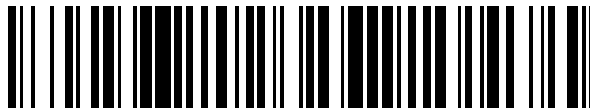


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 428**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2012 PCT/IB2012/057108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13093695**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2012 E 12859021 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2790537**

54 Título: **Sistema de carga para cigarrillo electrónico que comprende un cigarrillo electrónico con un contacto eléctrico magnético en forma de un anillo exterior**

30 Prioridad:

18.12.2011 US 201161577024 P

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

19.07.2018

73 Titular/es:

**NU MARK INNOVATIONS LTD (100.0%)
P.O. Box 674
99000 Beith Shemesh, IL**

72 Inventor/es:

**WEIGENSBERG, AARON ARYE;
GAVRIELOV, SHMUEL y
CAPUANO, SAMMY**

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 676 428 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de carga para cigarrillo electrónico que comprende un cigarrillo electrónico con un contacto eléctrico magnético en forma de un anillo exterior

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 **[0001]** La presente invención está relacionado con la evitación de producto de tabaco. Más concretamente, la presente invención está relacionada con un sistema de carga para cigarrillo electrónico que incluye un cigarrillo electrónico recargable para limitar la exposición al humo del tabaco y una base conectable a un cargador de batería, comprendiendo la base un elemento receptor para recibir un extremo del cigarrillo electrónico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 **[0002]** Se conocen dispositivos para fumar que contienen tabaco. Por ejemplo, en el documento de patente americana n.º 7,726,320 se propone un cigarrillo incorporado dentro de un dispositivo generador de aerosol alimentado eléctricamente que actúa como una boquilla para ese cigarrillo. El dispositivo para fumar cuenta con al menos una forma de tabaco. El dispositivo para fumar cuenta también con una pieza de colilla que utiliza el fumador para inhalar componentes de tabaco que se generan por la acción del calor en los componentes del
15 cigarrillo. Un dispositivo para fumar representativo cuenta con una carcasa exterior que incorpora una fuente de energía eléctrica (p. ej., una batería), un mecanismo sensor para alimentar el dispositivo al menos durante los períodos de utilización, y un dispositivo calentador (p. ej., al menos un elemento de calentamiento por resistencia eléctrica) para formar un aerosol generado térmicamente que incorpora componentes de tabaco. Durante el uso, el cigarrillo se coloca dentro del dispositivo, y tras el uso, el cigarrillo utilizado se extrae del dispositivo y se
20 reemplaza con otro cigarrillo. El documento CN 101 869 356 Ada a conocer un cigarrillo electrónico recargable con contactos exterior e interior y medios para cargar el cigarrillo electrónico. El documento de patente europea EP 11 1736 065 propone un cigarrillo electrónico que contiene nicotina sin alquitrán, que incluye un cartucho y una boquilla de aspiración. En la pared exterior del cartucho, hay un orificio para aire, mientras que en el interior del cartucho están colocados de forma ordenada un circuito impreso electrónico, una cavidad de presión constante,
25 un sensor, un separador de gas y líquido, un atomizador, y un frasco de suministro, donde el circuito impreso electrónico consta de un circuito de conmutación electrónico y un generador de alta frecuencia. A un lado del sensor se sitúa un conducto de aire. Una cavidad de presión negativa se sitúa en el sensor. El atomizador conecta con el frasco de suministro, y hay una cavidad de atomización situada en el atomizador.

- [0003]** En el presente documento, se hace referencia por comodidad a dispositivos de este tipo como «cigarrillos electrónicos». De manera convencional, el atomizador de un cigarrillo electrónico incluye un elemento calefactor, que normalmente es un cable que presenta una elevada resistencia eléctrica. Las baterías recargables alojadas dentro del cigarrillo electrónico se utilizan generalmente para alimentar al atomizador. Por lo tanto, durante el uso resulta necesario recargar las baterías de vez en cuando. Para lograrlo, se puede necesitar algún desmontaje del
30 cigarrillo electrónico con el fin de conectar un dispositivo de carga externo. Resulta poco práctico fumar utilizando el cigarrillo electrónico mientras se carga el dispositivo sin sustituir realmente la batería. Para ello, sería necesario desconectar el cargador repetidamente, volver a ensamblar el cigarrillo electrónico, dar una calada, y a continuación revertir el procedimiento para continuar con el proceso de carga.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 40 **[0004]** La presente invención pretende proporcionar un cigarrillo electrónico mejorado, que sea conectable a un cargador de batería sin desmontar el cigarrillo. Se proporciona un sistema de carga para cigarrillo electrónico, incluyendo el sistema un cigarrillo electrónico recargable que presenta un primer y un segundo contactos eléctricos y una base que es conectable a un cargador de batería e incluye un elemento receptor adaptado para recibir el extremo del cigarrillo electrónico. El elemento receptor presenta un primer y un segundo contacto conductores de electricidad, que presentan una primera y una segunda superficie de contacto para poner en
45 contacto el primer y el segundo contacto eléctrico del cigarrillo electrónico, respectivamente, para establecer de esta forma una conexión eléctrica con el cargador de batería.

[0005] De acuerdo con otro aspecto del sistema, el primer y el segundo contacto eléctrico del cigarrillo electrónico se atraen magnéticamente a la primera y a la segunda superficie de contacto, respectivamente, del elemento receptor.

- 50 **[0006]** De acuerdo con todavía otro aspecto del sistema, al menos una de la primera y la segunda superficie de contacto del elemento receptor es un imán.

[0007] De acuerdo con todavía otro aspecto del sistema, al menos uno del primero y el segundo contacto del cigarrillo electrónico es un imán.

- 55 **[0008]** De acuerdo con un aspecto del sistema, el extremo del cigarrillo electrónico incluye un adaptador, que presenta un orificio formado a través del mismo y una incrustación para recibir una pestaña conductora. El orificio está dispuesto de forma que una extensión de la pestaña se pone en contacto con uno del primer y el segundo contactos del elemento receptor cuando el cigarrillo electrónico está en la base. El adaptador incluye al menos

una ranura lateral para recibir un perno de contacto para poner en contacto otro del primer y el segundo contactos del elemento receptor.

[0009] De acuerdo con otro aspecto del sistema, el adaptador presenta ranuras formadas en el mismo para permitir que entre el aire ambiente en el interior del cigarrillo electrónico.

5 **[0010]** De acuerdo con todavía otro aspecto del sistema, el extremo del cigarrillo electrónico incluye un adaptador que presenta una unidad de sensor alojada en una cámara interior del mismo, y presenta una perforación que se extiende desde la cámara interior hasta un exterior del cigarrillo electrónico para colocar la cámara interior en comunicación fluida con la atmósfera ambiental.

10 **[0011]** De acuerdo con todavía otro aspecto del sistema, el extremo del cigarrillo electrónico incluye un adaptador, en el cual presenta el adaptador una tapa. Un borde y una pestaña conductora en la tapa están adaptadas para poner en contacto una de la primera y la segunda superficies de contacto del elemento receptor. Un miembro coaxial conductor en el adaptador presenta una extensión, y un inserto adjunto a la pestaña, donde el inserto presenta un orificio formado a través del mismo para recibir la extensión del miembro coaxial. El orificio está dispuesto de forma que una extensión del miembro coaxial se pone en contacto con otro del primer y el
15 segundo contactos del elemento receptor cuando el cigarrillo electrónico está en la base.

[0012] De acuerdo con un aspecto del sistema, el adaptador presenta ranuras formadas en el mismo para permitir que entre el aire ambiente en el interior del cigarrillo electrónico.

[0013] De acuerdo con un aspecto adicional del sistema, el inserto presenta una translucidez y una propiedad difusora suficientes para impedir el reconocimiento de estructuras y sombras dentro del cigarrillo electrónico cuando el inserto se ilumina mediante una fuente de luz dispuesta dentro del cigarrillo electrónico. Un sistema de
20 carga para cigarrillo electrónico se proporciona también. El sistema incluye un cigarrillo electrónico que presenta un primer conjunto de contactos eléctricos, un atomizador y una batería recargable para alimentar el atomizador. Un conjunto de electrodos conectable a una fuente de energía presenta un segundo conjunto de contactos eléctricos que están dispuestos para conectarse con el primer conjunto de contactos eléctricos, tras lo cual el
25 cigarrillo electrónico recibe energía a través del conjunto de electrodos para recargar la batería al mismo tiempo que permanece operativo para su uso por parte de un fumador. Los circuitos eléctricos se conectan al primer conjunto de contactos eléctricos, incluyendo los circuitos eléctricos un primer circuito para suministrar alimentación de batería al atomizador y un segundo circuito para proporcionar energía desde un cargador de
30 batería a la batería para recargar la misma. El primer circuito coopera con el segundo circuito para desactivar el flujo de energía a través del conjunto de electrodos respecto a la batería cuando el atomizador se activa y para reanudar el flujo de energía cuando el atomizador deje de estar activado.

[0014] De acuerdo con un aspecto del sistema, el segundo conjunto de contactos eléctricos incluye discos ferromagnéticos respectivos que se unen a cables conductores que son conectables al cargador de batería, e imanes sujetos por atracción magnética en contacto con los discos.

35 **[0015]** De acuerdo con un aspecto del sistema, el primer conjunto de contactos eléctricos están dispuestos en un extremo del cigarrillo electrónico.

[0016] De acuerdo con un aspecto del sistema, el primer conjunto de contactos eléctricos están dispuestos en un extremo del cigarrillo electrónico. De acuerdo con otro aspecto del sistema, el sistema incluye una base que recibe el cigarrillo electrónico y presenta el segundo conjunto de contactos eléctricos dispuestos en la misma.

40 **[0017]** Un aspecto adicional del sistema incluye un adaptador de bus serial universal conectado al segundo conjunto de contactos eléctricos para su conexión a la fuente de alimentación.

[0018] De acuerdo con todavía otro aspecto del sistema, los circuitos eléctricos incluyen un sensor de presión, un transistor acoplado a la batería y al primer conjunto de contactos eléctricos, un microprocesador, y lógica electrónica, donde el microprocesador es sensible al sensor y a la lógica electrónica para regular el transistor para que active y desactive el flujo de energía a la batería por medio del primer conjunto de contactos eléctricos. Se proporciona un cigarrillo electrónico, incluyendo el cigarrillo un atomizador, una batería recargable para alimentar al atomizador, y un adaptador que presenta un primer conjunto de contactos eléctricos conectable al cargador de batería. El adaptador se dispone en un extremo del cigarrillo electrónico e incluye una banda metálica exterior que presenta una extensión que se expone a un espacio interior del cigarrillo electrónico, una
45 tapón metálico interior expuesto al espacio interior del cigarrillo electrónico, y un miembro intermedio no conductor eléctrico que separa la banda del tapón y que presenta un canal formado en el mismo que se extiende desde un exterior del cigarrillo electrónico hasta el espacio interior del mismo, permitiendo que entre el aire ambiente al espacio interior.
50

[0019] De acuerdo con un aspecto del cigarrillo electrónico, el miembro intermedio presenta una translucidez y una propiedad difusora suficientes para impedir el reconocimiento de estructuras y sombras dentro del cigarrillo electrónico cuando el adaptador se ilumina desde dentro del cigarrillo electrónico. Además, se proporciona un cigarrillo electrónico, incluyendo el cigarrillo un primer conjunto de contactos eléctricos, un atomizador y una
55 batería recargable para alimentar al atomizador, donde el primer conjunto de contactos eléctricos es conectable a

un conjunto de electrodos que presentan un segundo conjunto de contactos eléctricos, tras lo cual el cigarrillo electrónico recibe energía a través del conjunto de electrodos para recargar la batería al mismo tiempo que un usuario fuma, y circuitos eléctricos conectados al primer conjunto de contactos eléctricos. Los circuitos eléctricos incluyen un primer circuito para suministrar alimentación de batería al atomizador y un segundo circuito para proporcionar energía desde un cargador de batería a la batería para recargarla.

[0020] De acuerdo con todavía otro aspecto del cigarrillo electrónico, el primer conjunto de contactos eléctricos están dispuestos en un extremo del cigarrillo electrónico.

[0021] De acuerdo con todavía otro aspecto del cigarrillo electrónico, el primer conjunto de contactos eléctricos están dispuestos en un puerto lateral del cigarrillo electrónico.

[0022] De acuerdo con otro aspecto del cigarrillo electrónico, los circuitos eléctricos incluyen un sensor de presión, un transistor acoplado a la batería y al primer conjunto de contactos eléctricos, un microprocesador, y lógica electrónica, donde el microprocesador es sensible al sensor y a la lógica electrónica para regular el transistor para que active y desactive el flujo de energía a la batería por medio del primer conjunto de contactos eléctricos. Se proporciona además un cigarrillo electrónico, incluyendo el cigarrillo un atomizador, una batería para alimentar al atomizador, y un adaptador de punta dispuesto en un extremo del cigarrillo electrónico. El adaptador de punta presenta una unidad de sensor alojada en una cámara interior del mismo, y presenta una perforación que se extiende desde la cámara interior hasta un exterior del cigarrillo electrónico para colocar la cámara interior en comunicación fluida con la atmósfera ambiental.

[0023] De acuerdo con un aspecto adicional del cigarrillo electrónico, los circuitos eléctricos están configurados para su funcionamiento selectivo en un primer modo, donde el flujo de energía a la batería se desactiva cuando el atomizador se activa por parte de un usuario que utiliza el cigarrillo electrónico y se desactiva cuando el atomizador no está activado, y en un segundo modo, donde el flujo de energía a la batería se activa cuando el atomizador se activa por el usuario que utiliza el cigarrillo electrónico y cuando el atomizador no está activado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0024] Para una mejor comprensión de la presente invención, se hace referencia a la descripción detallada de los cigarrillos y sistemas electrónicos, a modo de ejemplo, que debe leerse junto con los siguientes dibujos, donde a los elementos similares se les dan números de referencia similares, y donde:

La Fig. 1 es una vista despiezada semiesquemática de un cigarrillo electrónico;

La Fig. 2 es un alzado de un adaptador de carga de punta, que se muestra en leve perspectiva;

La Fig. 3 es otra vista en perspectiva del adaptador que se muestra en la Fig. 2;

La Fig. 4 es una vista de corte del adaptador que se muestra en la Fig. 2 representado en alzado lateral;

La Fig. 5 es una vista en sección del adaptador que se muestra en la Fig. 2;

La Fig. 6 es una vista de corte del adaptador que se muestra en la Fig. 2;

La Fig. 7 es un alzado de una base para conectarse al dispositivo de carga de batería;

La Fig. 8 es un alzado que muestra la base que se representa en la Fig. 7 con un subconjunto de contacto eléctrico;

La Fig. 9 es un alzado lateral de la base que se muestra en la Fig. 7;

La Fig. 10 es una vista superior de la base que se muestra en la Fig. 7;

La Fig. 11 es un alzado que representa los imanes de la base que se muestra en la Fig. 7;

La Fig. 12 es una vista de despiece de un adaptador mostrado en leve perspectiva en el dispositivo para fumar de la Fig. 1;

La Fig. 13 es un diagrama esquemático de los circuitos eléctricos en un cigarrillo electrónico adaptados a un cargador de batería;

La Fig. 14 es un diagrama esquemática de los circuitos eléctricos en un cigarrillo electrónico adaptados a un cargador de batería;

La Fig. 15 es un diagrama esquemática de los circuitos eléctricos en un cigarrillo electrónico adaptados a un cargador de batería;

La Fig. 16 es un alzado lateral de una base para conectarse al dispositivo de carga de batería;

La Fig. 17 es una vista superior de la base que se muestra en la Fig. 16;

La Fig. 18 es una vista en sección a través de la base que se muestra en la Fig. 16;

La Fig. 19 es una vista de corte parcial de un sistema de carga para cigarrillo electrónico;

Las Fig. 20, Fig. 21 y Fig. 22 son, respectivamente, una vista en alzado y dos vistas de corte de una punta de un cigarrillo electrónico diseñada y operativa para unirse a un cargador de batería;

La Fig. 23 es una vista de corte de una porción de un cigarrillo electrónico que presenta una tapa LED;

5 La Fig. 24 es una vista en sección parcial del cigarrillo electrónico que se muestra en la Fig. 23; y

La Fig. 25 es un diagrama de bloques de los circuitos eléctricos para cargar un cigarrillo electrónico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 **[0025]** En la siguiente descripción, se explican numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión profunda de los varios principios de la presente invención. No obstante, un experto en la materia podrá apreciar que no todos estos detalles son siempre necesarios. En este caso, los circuitos y la lógica de control conocidos y los detalles de instrucciones de programa informático para algoritmos y procesos habituales no se han mostrado con detalle para no complicar los conceptos generales innecesariamente.

Definiciones.

15 **[0026]** Los términos «conexión», «conectado/a(s)», «acoplamiento» y «acoplado/a(s)» se pretende que hagan referencia a una conexión indirecta o directa. Por lo tanto, si un primer dispositivo se acopla a un segundo dispositivo, esa conexión puede realizarse a través de una conexión directa, o a través de una conexión indirecta por medio de otros dispositivos y conexiones.

Dispositivo 1

20 **[0027]** Con respecto a los dibujos, inicialmente se hace referencia a la Fig. 1, que es una vista de despiece semiesquemática de un dispositivo para fumar 10. El dispositivo 10 presenta un cilindro que comprende una sección de batería 12. La sección de batería 12 puede incluir circuitos de control de la energía 14, que normalmente están encapsulados como una unidad con un sensor de vacío 24 y que puede estar encerrado en un soporte plástico. El dispositivo 10 incluye una sección de cartucho 16 que incluye un atomizador que presenta un cable eléctrico de alta resistencia, que calienta un líquido o gel cuando el atomizador se acciona. 25 Normalmente, el líquido es una mezcla de nicotina, propilenglicol, glicerina vegetal y aromas. Los componentes de la sección 16 son integrales. En tal caso, la sección 16 se conoce como un cartomizador. En algunos casos, los circuitos de control de energía 14 pueden estar dispuestos en la sección 16 en lugar de en la sección de batería 12, como se muestra en la Fig. 1.

30 **[0028]** En un modo de funcionamiento, el dispositivo 10 está tapado con una punta 20. Cuando el humo entra en el dispositivo 10, una abertura interna (no representada) estrecha normalmente el flujo, creando de esta forma una presión diferencial, que se detecta mediante un sensor de vacío 24 de tipo conocido. Los circuitos de control de energía electrónicos 14 conectados al sensor 24 activan el atomizador en la sección 16 que se acciona normalmente mediante una batería de ion de litio 26 que está alojada en un cilindro 28 de la sección de batería 12.

35 **[0029]** Un adaptador 30 conecta la sección 16 y la sección de batería 12 y puede comprender un conector de rosca. Los circuitos de control de energía pueden desactivar el atomizador de la sección 16 cuando la proporción de humo de tabaco excede un límite predeterminado. La potencia de salida al atomizador de la sección 16 puede desactivarse también cuando la batería 26 está cargándose de forma activa. De manera adicional o alternativa, todas las funciones de los circuitos de control de energía 14 pueden desactivarse cuando un cargador de batería 40 (no representado en la Fig. 1) está en funcionamiento, como se describe a continuación.

45 **[0030]** A continuación se hace referencia a la Fig. 2, que es un alzado de un adaptador de carga de punta 34, que se muestra en leve perspectiva; Este conjunto es compacto, comprendiendo una sección de punta 36 que sustituye a la punta 20 del dispositivo estándar 10 que se muestra en la Fig. 1. Además, el adaptador 34 aloja el sensor 24 (Fig. 1). Una pestaña 38 se integra en la sección de punta 36 y proporciona un mecanismo de contacto con un dispositivo de carga de batería (no representado). La pestaña 38 está recubierta preferentemente de níquel o de oro para disminuir la corrosión y para intensificar la conductividad eléctrica con el dispositivo de carga de batería. Las aberturas laterales 40 reciben pernos de contacto, que proporcionan un segundo mecanismo de contacto con el mismo o con otro dispositivo de carga de batería.

50 **[0031]** A continuación se hace referencia a la Fig. 3, que es otra vista en perspectiva del adaptador 34 que muestra huecos 42. Los huecos 42 son ranuras laterales que permiten que pase el flujo de aire desde y hacia la región situada debajo del sensor 24 (Fig. 1), p. ej., la sección de batería 12 (Fig. 1), según indican las flechas 148. No penetran a través de la pared del adaptador 34.

[0032] A continuación, se hace referencia a la Fig. 4, que es una vista de corte del adaptador 34 (Fig. 2) representada en alzado lateral.

55 **[0033]** A continuación se hace referencia a la Fig. 5, que es una vista de sección del adaptador 34 (Fig. 2), que muestra las ranuras de ventilación 44 que atraviesan la pared del adaptador 34, permitiendo una comunicación

de aire entre el exterior y el interior del adaptador 34, conforme indican las flechas 138. La comunicación de aire garantiza que la parte superior del sensor 24 (Fig. 1) esté expuesta a la presión ambiental, lo cual es necesario para su funcionamiento adecuado.

5 **[0034]** A continuación, se hace referencia a la Fig. 6, que es una vista de corte del adaptador 34 (Fig. 2) representada en alzado desde abajo. Un orificio 34 recibe la pestaña 38 (Fig. 2). Las ranuras de ventilación 44 se pueden observar desde esta vista. Una ranura rectangular 140 recibe un diodo, que se describe más adelante en la descripción de los circuitos eléctricos adaptados a un cargador de batería.

10 **[0035]** A continuación se hace referencia a la Fig. 7, que es un alzado de una base 48, que está adaptada para contener un dispositivo de carga de batería (no representado) y conectarse a este y para recibir el adaptador 34 en un elemento receptor cóncavo 50. Los miembros de apoyo 52 proporcionan estabilidad. La concavidad del elemento 50 se corresponde con una convexidad del adaptador 34. Las curvaturas coincidentes facilitan un acoplamiento electromecánico firme entre la base 48 y el adaptador 34. De forma alternativa, este firme contacto se puede conseguir revirtiendo la convexidad y haciendo coincidir la concavidad de tal forma que el adaptador 34 presente una superficie de contacto cóncava y la base 48 presente una superficie receptora convexa. Además, de forma alternativa, el elemento 50 y el adaptador 34 podrían presentar superficies de contacto planas.

[0036] A continuación se hace referencia a la Fig. 8, que muestra la base 48 con un subconjunto de contacto eléctrico 54 y expone superficies de contacto magnéticas de imanes 64, 66.

20 **[0037]** A continuación se hace referencia a la Fig. 9, que es un alzado lateral parcialmente esquemático de la base 48, que muestra imanes 64, 66. El imán 66 es un cilindro que presenta una cara de contacto expuesta, como se representa en la Fig. 9. El imán 64 es un toroide, que, como se muestra en la Fig. 9, presenta de forma similar una cara de contacto expuesta. La abertura del imán 64 encierra el imán 66 y el elemento 50, de tal forma que los imanes 64, 66 están separados por medio del elemento 50, como se puede apreciar en referencia a la Fig. 7 y a la Fig. 9. Los imanes 64, 66 forman puntos de contacto con el dispositivo de carga de batería (no representado). En casos distintos, uno de los imanes 64, 66 puede suprimirse. En tales casos un contacto de imán es suficiente para atraer magnéticamente al adaptador 34. Se forman un disco 68 y un anillo 142 de un material paramagnético con el fin de sujetarse en un contacto firme con los imanes 64, 66. Se sueldan conectores eléctricos 144 a solapas 146 que se proyectan desde el disco 68 y el anillo 142 para crear contacto eléctrico entre un dispositivo de carga de batería (no representado) y los imanes 64, 66. El uso del disco 68 y el anillo 142 y las solapas 146 de esta forma impide que se suelden los conectores 144 a los imanes permanentes directamente, lo cual probablemente afectaría a su magnetismo. De forma alternativa, las solapas podrían suprimirse y los conectores eléctricos 144 se podrían soldar o soldar por puntos directamente al disco 68 y al anillo 142.

[0038] La Fig. 10 es una vista superior de la base 48 que muestra la configuración de los imanes 64, 66 y su relación con el elemento 50.

35 **[0039]** La Fig. 11 es un alzado en perspectiva que representa los imanes 64, 66 desacoplados de la base 48 (Fig. 2) con el disco 68 y el anillo 142 adjuntos. De forma alternativa, el disco 68 y el anillo 142 pueden situarse encima del imán 66 y del imán 64, respectivamente, donde los imanes proporcionan atracción al adaptador 34 desde abajo y a través del material paramagnético del disco 68 y del anillo 142.

40 **[0040]** A continuación se hace referencia a la Fig. 12, que es una vista de despiece de conjunto de un adaptador de carga de punta 70, que se muestra en leve perspectiva. El adaptador 70 puede estar ajustado a presión en el extremo del dispositivo 10 (Fig. 1). De forma alternativa, se puede ensartar una tapa 72 en el adaptador 70. La tapa 72 presenta una pestaña 74 que forma un primer contacto eléctrico con un dispositivo de carga de batería (no representado). Un inserto de plástico 76 se ajusta a un borde 78 formado en la tapa 72 y presenta una abertura 80 agujereada a través del mismo para alojar un contacto coaxial metálico 82 que presenta un miembro plano 84 que se puede insertar en una correspondiente depresión 86 del inserto 76. El miembro 84 funciona como un segundo contacto eléctrico con el dispositivo de carga de batería (no representado). El contacto 82 presenta un miembro extendido 88 que pasa a través de la abertura 82 se ajusta a un conductor dirigido hacia una batería cargándose. De forma alternativa, el contacto coaxial 82 puede estar realizado en otras configuraciones, p. ej., un anillo coaxial, y puede presentarse de perfil como un contacto de punta abombada o puntiaguda. El miembro 88 podría presentar muchas configuraciones en su sección transversal, por ejemplo, tubular, cuadrado o rectangular, y podría ser ahuecado o rígido. Se forman varios huecos 82 externamente a lo largo de la circunferencia de la tapa 72 para permitir el flujo de aire desde fuera y dentro de la sección de batería 12 (Fig. 1) durante el funcionamiento normal para fumar.

55 **[0041]** Preferentemente, el miembro 84 y la pestaña 74 están recubiertos de níquel o de oro para disminuir la corrosión e intensificar la conductividad eléctrica con el dispositivo de carga de batería. Los contactos en el dispositivo de carga de batería están recubiertos normalmente de níquel o de oro, y están configurados para acoplarse a los contactos del adaptador 70. Más adelante se presentan detalles sobre el cargador de batería.

60 **[0042]** Para que el dispositivo 10 (Fig. 1) simule un cigarrillo encendido al fumar, el inserto 76 está elaborado con un plástico que presenta una propiedad de translucidez y difusión para que la luz de un diodo emisor de luz (LED) (no representado) dentro del dispositivo se difunda en la punta, p. ej., a través del inserto 76 para evitar el

reconocimiento de estructuras y sombras internas por parte del observador. Este efecto puede potenciarse incluyendo cristales diminutos, p. ej., cristales de vidrio, dentro del plástico.

5 **[0043]** Durante la carga, es deseable desactivar el atomizador o retirarlo de alguna forma del circuito de carga. En caso de no ser así, el cable (no representado) del atomizador constituiría una carga resistiva relativamente baja en el cargador, e impediría la función de carga.

10 **[0044]** La Fig. 13 es un diagrama esquemática de los circuitos eléctricos en un cigarrillo electrónico adaptados a un cargador de batería; Se proporciona un conjunto de electrodos 96 de cargador de batería con imanes 98 que se atraen a los contactos externos 100, 102. Debido a que los contactos 100, 102 incorporan un material ferromagnético, realizan un contacto firme con los imanes 98 mediante atracción magnética. Los terminales positivos y negativos 111 conducen la salida de un cargador de batería convencional (no representado).

15 **[0045]** En este caso, al cargar una batería recargable 104, no es necesario desmontar el cigarrillo 98, p. ej., desatornillando un conector metálico enroscado 106. El cigarrillo 94 permanece intacto antes, durante y después de la operación de carga. Como se podrá observar a partir de la siguiente descripción, la configuración del circuito comprende un primer circuito que alimenta al atomizador del cigarrillo 94 y un segundo circuito de carga que se extiende desde los contactos 100, 102 hasta la batería 104.

20 **[0046]** Un diodo 108 se interpone en el segundo circuito entre el contacto 100 y el terminal positivo 110 de la batería 104. El diodo 108 permite que la batería 104 se cargue, pero impide la fuga de electricidad a los contactos externos 100, 102 si los contactos 100, 102 están conectados involuntariamente para provocar un cortocircuito. El terminal positivo 110 también está conectado a un contacto 112 de un conjunto de chip sensor de presión 114 dispuesto en la punta del cigarrillo 94 o cerca de esta. Otro contacto 102 externo está conectado en común a un punto de masa 116 del conjunto de chip sensor 114 al terminal negativo 118 de la batería 104 y al conector 106. Normalmente, el conector 106 es un conector de rosca que une la sección de batería con la sección de atomizador del cigarrillo 94, según se ha descrito anteriormente en referencia a la Fig. 1.

25 **[0047]** Un cable 120 conecta el atomizador con el conjunto de chip sensor 114 en un punto de contacto 122. Mientras se conecta el cigarrillo 94 a un cargador de batería, p. ej., un cargador USB, por medio del conjunto 96 si un usuario utiliza el cigarrillo 94, este provoca que el atomizador se actúe en funcionamiento normal para fumar. Conforme se activa el atomizador, el flujo de energía del cargador de batería hacia la batería carga la batería y también acciona el atomizador si la batería no está lo suficientemente cargada.

30 **[0048]** El conjunto 96 comprende los imanes 98, que están sujetos mediante atracción magnética contra discos ferromagnéticos 124 en los que están adheridos (p. ej., soldados) cables conectores 126 que provienen del cargador de batería (no representado). Esta configuración evita la compleja operación de soldar los cables conectores 126 directamente en los imanes 98, lo cual probablemente dañaría los imanes 98.

Dispositivo 2

35 **[0049]** A continuación se hace referencia a la Fig. 14, que es un diagrama esquemático de los circuitos eléctricos en un cigarrillo electrónico 130 adaptados a un cargador de batería. Con este dispositivo, es posible conectar el cargador externo al mismo tiempo que se acciona el atomizador. El conjunto de cargador de batería 96 se conecta ahora a un puerto lateral 128 de un cigarrillo electrónico 130 que presenta contactos externos 132, 134 que se conectan en un circuito que incluye el diodo 108 y el terminal positivo 110 de la batería 104 dentro del compartimento de batería 105 como en el caso anterior. Cuando se acciona el conjunto de chip sensor 114 al fumar el usuario, acciona un interruptor, que se muestra de forma representativa como un relé 136, interrumpiendo de esta forma el circuito del cargador para que el cargador deje de estar operativo. Evidentemente, el relé 136 se puede sustituir por otros tipos de interruptores, como un transistor o un transistor de efecto campo. El conjunto de chip sensor 114 está dispuesto normalmente dentro de la punta del cigarrillo 115 o cerca de esta. Por tanto, la batería 104 suministra energía al atomizador 137. El atomizador 137 y el compartimento de batería 105 pueden estar unidos por un conector de rosca 139. Una vez que el usuario deja de inhalar, el conjunto de chip sensor 114 acciona el relé 136 para cerrar de nuevo el circuito y permitir que continúe la carga.

50 **[0050]** A continuación, se hace referencia a la Fig. 25, que es un diagrama de bloques de los circuitos eléctricos para cargar un cigarrillo electrónico. Se proporcionan circuitos de control de carga 223 para controlar la carga y se proporciona un interruptor de control 225 para controlar el acto de fumar. Un cargador de batería 221 se puede conectar y desconectar a los circuitos de control de carga. Los circuitos de control de carga 223 están conectados al interruptor de control 225, a una batería recargable 227 y a una unidad de sensor que presenta circuitos de control 229. Cuando el cargador de batería 221 está conectado, el interruptor de control 225 activa y desactiva los circuitos de control de carga 223 respecto a la carga de la batería 227 conforme indiquen las señales de control de los circuitos 229. Los circuitos 229 se accionan para desactivar los circuitos de control de carga 223 cuando un sensor de presión (no representado) detecta una diferencia de presión de la atmósfera ambiental, lo cual indica que el usuario del cigarrillo electrónico está inhalando. Cuando el sensor no consigue detectar una diferencia de presión, se indica que el interruptor de control 225 active los circuitos de control de carga 223, permitiendo que la batería 227 continúe cargándose.

[0051] Concretamente, cuando el interruptor de control 225 detecta que el cargador de batería 221 está conectado al sistema, conecta automáticamente los circuitos 229 (control del sensor y de la bobina del atomizador) para operar directamente desde el cargador de batería 221. El cargador de batería 221 realiza dos funciones, según el estado del interruptor de control 225: (1) cargar la batería; y (2) suministrar energía al cigarrillo para fumar. La única limitación es que el cargador de batería 221 debe presentar una potencia neta suficiente para soportar la carga y el acto de fumar al mismo tiempo.

[0052] Configurando de manera adecuada el interruptor de control 22, los circuitos eléctricos pueden funcionar de forma selectiva en un primer modo, donde el flujo de energía a la batería se desactiva cuando el atomizador se activa por parte de un usuario que utiliza el cigarrillo electrónico y se desactiva cuando el atomizador no está activado, o bien puede funcionar en un segundo modo, donde el flujo de energía a la batería se activa cuando el atomizador se activa por el usuario que utiliza el cigarrillo electrónico y cuando el atomizador no está activado. En el primer modo, la carga de batería se desactiva mientras se realizan inhalaciones en el cigarrillo electrónico. En el segundo modo, la carga de batería continúa simultáneamente mientras se inhala en el cigarrillo electrónico.

[0053] A continuación, se hace referencia a la Fig. 15, que es un diagrama esquemático detallado de los circuitos eléctricos 149 de un cigarrillo electrónico adaptados a un cargador de batería 150. Los circuitos 149 permiten fumar y cargar de forma simultánea. Los circuitos que se representan en la Fig. 14 únicamente cargarán la batería entre inhalaciones, esto es, cuando el atomizador no está accionado.

[0054] A continuación se describe el funcionamiento del circuito representado en la Fig. 15:

Supuesto A: El cargador 150 no está conectado.

[0055] Un microcontrolador 159 y un circuito integrado de aplicación específica (ASIC 161) están constantemente conectados a la celda de batería 163 en el cigarrillo 165. En este estado, la salida 4-GP2 del microcontrolador 159 está establecida en «0», y el transistor Q1 169 está «abierto», lo cual quiere decir que la salida OUTS1 en el ASIC 161 está conectada al conector de salida J3. La salida 1-GP0 del microcontrolador 159 duplica exactamente la señal del sensor S 167 (cuando el sensor S 167 está desconectado, 1-GP0 muestra un «1» lógico; y cuando el sensor S 167 está conectado, 1-GP0 del microcontrolador 159 muestra un «0» lógico). De forma alternativa, el sensor S 167 puede estar realizado como un circuito analógico, con modificaciones apropiadas del microcontrolador 159 para adaptarse a un dispositivo analógico, por ejemplo, incluyendo un conversor analógico-digital como se conoce en la técnica.

[0056] Por consiguiente, el cigarrillo 165 funciona como es habitual, y los circuitos 149 no afectan al funcionamiento del cigarrillo 165, ya que la entrada 6-GP3 del microcontrolador 159 muestra un «0» lógico, lo cual indica que el cargador 150 no está conectado.

Supuesto B: El cargador 150 está conectado.

[0057] Conforme se conecta el cargador 150, se crea de forma instantánea un «1» lógico en la bifurcación 6-GP3 del microcontrolador 159, lo cual indica que el cargador 150 está conectado.

[0058] En este estado, se produce constantemente un «1» lógico en la salida 1-GP0 del microcontrolador 159, lo cual quiere decir que el ASIC 161 ya no controla el sensor S 167. El transistor Q1 169 también está cerrado en este estado, lo cual quiere decir que no hay conexión eléctrica entre OUT1 del ASIC 161 y el conector de salida J3.

[0059] Cuando el sensor S 167 no está activado, lo cual quiere decir que no se está inhalando del cigarrillo 165, la tensión del cargador 150 se dirige a través de los conectores J1, J2 a la entrada OUT1 de ASIC 161 a la celda 163, resultando en que la celda 163 se cargue.

[0060] Cuando el sensor S 167 se activa, lo cual quiere decir que se está inhalando del cigarrillo 165, la señal del sensor S 167 llega a la entrada 3-GP1 del microcontrolador 159, que a continuación realiza lo siguiente:

En la entrada 4-GP2 se genera un «0» lógico. El transistor Q1 169 se abre, y la energía viaja desde el cargador 150 a través del transistor Q1 169 y llega al elemento calefactor del cartucho (no representado) en el cigarrillo 165, y al mismo tiempo la energía carga la celda 163 (si no está cargada completamente).

[0061] En algunos casos, se incluyen LED (no representados) con el ASIC 161 o separados del ASIC 161 y controlador por el microcontrolador 159 en cualquier caso. Estos LED informan al usuario del estado del ASIC 161 y simulan actividad fumadora.

[0062] En otro caso, todas las funcionalidades de los circuitos 149 pueden estar incorporadas en el ASIC.

Dispositivo 3

[0063] A continuación, se hace referencia a la Fig. 16, que es un alzado lateral de una base 154 para conectarse a un dispositivo de carga de batería. Esta versión presenta un anillo circular 152 que se une a la punta de un cigarrillo, sujetándola en contacto con la base 154. El anillo 152 debería estar fabricado con un material gomoso como silicona, para facilitar la sujeción de una punta de cigarrillo en la base 154 mediante fricción. El imán 64 se mantiene mediante muescas 156.

[0064] A continuación, se hace referencia a la Fig. 17, que es una vista superior de la base 154, que muestra el anillo 152 y los imanes 64, 66 en su lugar.

[0065] A continuación, se hace referencia a la Fig. 18, que es una vista de sección a través de la base 154, que representa el imán 64 sujeto en su lugar mediante las muescas.

5 Dispositivo 4

[0066] A continuación, se hace referencia a la Fig. 19, que es una vista de corte parcial de un sistema de carga para cigarrillo electrónico 171. Este sistema, al igual que el sistema representado en la Fig. 14, utiliza un puerto lateral en el cigarrillo electrónico para conectarse a una base 175 que aloja los circuitos de carga de la batería 177. La utilización de este sistema 171 evita cualquier necesidad de desmontar un cigarrillo electrónico 173. De hecho, el cigarrillo electrónico 173 puede extraerse temporalmente durante la carga, reanudar la inhalación, y reemplazar a continuación el cigarrillo electrónico en la base 175 para continuar cargando la batería del cigarrillo electrónico.

[0067] Un adaptador de bus universal en serie (USB) 179 conecta una fuente de energía (no representada), p. ej., un ordenador portátil, a los circuitos 177 a través de un cable 185. Cuando el cigarrillo electrónico 173 se inserta en la base 175, los contactos eléctricos 181 en la base 175 se acoplan a los contactos eléctricos del puerto lateral 183, que pueden ser magnéticos o de resorte, y que están dispuestos a lo largo del cilindro del cigarrillo electrónico 173, como se puede observar mejor en la Fig. 14.

[0068] Del mismo modo que la variante de carga de punta descrita anteriormente, la configuración de carga lateral también puede permitir inhalar mientras que el cigarrillo está introducido en la base 175. En tal caso, se pueden utilizar los circuitos representados en la Fig. 15.

20 Dispositivo 5

[0069] A continuación, se hace referencia a las Fig. 20, Fig. 21 y Fig. 22, que son, respectivamente, una vista en alzado y dos vistas de corte de una punta de un cigarrillo electrónico diseñada y operativa para unirse a un cargador de batería. Un anillo o banda metálica exterior 189 actúa como único contacto eléctrico con el cargador de batería. Normalmente, aunque no necesariamente, la banda 189 es el contacto positivo. Como se observa en la Fig. 22, se extiende proximalmente, y está expuesta al interior del cuerpo 195 del cigarrillo electrónico en un punto 203. Un tapón 191 metálico situado en el centro funciona como el otro contacto eléctrico, normalmente el polo negativo. La banda 189 y el tapón 191 pueden ser magnéticos, o estar diseñados con un material paramagnético. Desde la banda 189 y el tapón 191 se dirigen cables (no representados) hacia una batería dentro del cuerpo del cigarrillo como se ha expuesto anteriormente, o hace circuitos reguladores, p. ej., los circuitos 149 (Fig. 15).

[0070] Un miembro 193 se representa en la Fig. 20 como un anillo que separa la banda 189 del tapón 191.

[0071] El miembro 193 tiene una primera función: actúa como un aislante eléctrico entre los dos contactos, la banda 189 y el tapón 191. Está formado por un material no conductor eléctricamente.

[0072] El miembro 193 tiene una segunda función: situar al interior del cuerpo 195 en comunicación fluida con el aire ambiente como se observa en la Fig. 21 para facilitar el funcionamiento de un sensor de presión, p. ej., el sensor 24 (Fig. 1). El miembro 193 lo consigue utilizando una ranura o canal 197 formado en el mismo, que emerge al exterior de la punta en un punto 199 y desemboca en el interior del cuerpo 195 en el punto 201.

[0073] El miembro 193 presenta una tercera función: simular el brillo de una punta de cigarrillo convencional. Para tal efecto, el miembro 193 se compone normalmente de un plástico que presenta una propiedad de opacidad y de difusión de tal forma que la luz de un LED (no representado) dentro del cuerpo 195 se difunde cuando pasa a través del miembro 193, para ocultar estructuras internas y sombras internas producidas por el LED, de forma que las características no las pueda percibir un observador. Este efecto puede potenciarse incluyendo cristales diminutos, p. ej., cristales de vidrio, dentro del plástico.

45 Dispositivo 6

[0074] A continuación, se hace referencia a la Fig. 23, que es una vista de corte de una porción de un cilindro 215 de un cigarrillo electrónico 211 que presenta una tapa LED 207. Se trata de una modificación del adaptador de punta 34 representado en las Figs. 2, 3 y 4, que aloja un sensor en una cámara interna, y puede incluir circuitos integrados. La tapa LED 207 está en su mayor parte insertada en el extremo del cilindro 215, y carece de los mecanismos de contacto eléctrico del adaptador 34 para cargar el cigarrillo electrónico desde la punta. La tapa LED 207 puede estar elaborada con un material plástico como se ha descrito para el miembro 193 (Fig. 20). Una unidad de sensor 209 ocupa el interior de la tapa LED 207, y se corresponde con el sensor 24 (Fig. 1), pero en lugar de estar dentro de una carcasa de plástico en sí misma, la unidad de sensor 209 está ahora dispuesta dentro de la tapa LED 207 para ahorrar espacio. Los circuitos eléctricos asociados a la unidad de sensor 209 o incorporados en la misma pueden activar el atomizador y llevar a cabo varias funciones adicionales según pueda ser necesario para el funcionamiento del cigarrillo electrónico 211. La tapa LED 207 presenta una perforación

213 para comunicar la unidad de sensor 209 con la atmósfera ambiental. Una batería 217 suministra energía al cigarrillo electrónico 211 según se ha descrito anteriormente.

5 **[0075]** A continuación, se hace referencia a la Fig. 24, que es una vista de sección del cigarrillo electrónico 211 que se representa en la Fig. 23, mostrando detalles estructurales de la unidad de sensor 209 y su relación con la tapa LED 207 y la perforación 213.

[0076] Los expertos en la materia podrán apreciar que el presente sistema no se limita a aquello que se ha mostrado y descrito de forma particular anteriormente. En cambio, el sistema puede incluir tanto combinaciones como subcombinaciones de las varias características descritas anteriormente en el presente documento, así como variaciones y modificaciones de las mismas. La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Sistema de carga para cigarrillo electrónico, que comprende:
- 5 un cigarrillo electrónico recargable (10) que presenta un final y primer (74, 189) y un segundo (82, 191) contactos eléctricos en el extremo, estando dispuesto el segundo contacto eléctrico dentro del primer contacto eléctrico;
- una base conectable a un cargador de batería que comprende:
- 10 un elemento receptor adaptado para recibir el extremo del cigarrillo electrónico (10), presentando el elemento receptor un primer y segundo contactos conductores eléctricamente que presentan una primera y segunda respectivas superficies de contacto para poner en contacto el primer y el segundo contactos eléctricos del cigarrillo electrónico (10), respectivamente para establecer de esta forma una conexión eléctrica con el cargador de batería, caracterizado por que el primer contacto eléctrico es un anillo exterior magnético atraído magnéticamente al correspondiente contacto del elemento receptor.
- 15 **2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, donde el primer (74, 189) y el segundo (82, 191) contactos eléctricos del cigarrillo electrónico (10) se atraen magnéticamente a la primera y a la segunda superficies de contacto del elemento receptor, respectivamente.**
- 3. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde al menos una de la primera y la segunda superficies de contacto del elemento receptor es un imán.**
- 4. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde al menos uno del primer (74, 189) y el segundo (82, 191) contactos eléctricos del cigarrillo electrónico (10) es un imán.**
- 20 **5. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además un adaptador (34) que presenta un orificio (46) formado a través del mismo y un inserto para recibir una pestaña conductora (38), estando dispuesto el orificio (46) de tal forma que una extensión de la pestaña conductora (38) puede situarse en contacto con uno del primer y el segundo contactos del elemento receptor, comprendiendo además el adaptador (34) al menos una ranura lateral para recibir un perno de contacto (40) para poner en contacto otro del primer y el**
- 25 **segundo contactos del elemento receptor.**
- 6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, donde el adaptador (34) presenta ranuras de ventilación (44) formadas en el mismo para permitir que entre el aire ambiental en un interior del cigarrillo electrónico (10).**
- 7. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el extremo del cigarrillo electrónico comprende un adaptador que presenta una unidad de sensor (24) alojada en una cámara interior del mismo, y que presenta una perforación que se extiende desde la cámara interior hasta un exterior del cigarrillo electrónico para situar la cámara interior en comunicación fluida con la atmósfera ambiental.**
- 30 **8. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el extremo del cigarrillo electrónico (10) comprende un adaptador (70), incluyendo el adaptador:**
- 35 una tapa (72) que presenta un borde (78) y una pestaña conductora (74) en la tapa (72) para poner en contacto una de la primera y la segunda superficies de contacto del elemento receptor (50), siendo la pestaña conductora (74) el primer contacto eléctrico del cigarrillo electrónico (10); y
- un miembro coaxial conductor (82) que presenta un inserto (76) adjunto al borde (78), siendo el miembro coaxial conductor (82) el segundo contacto eléctrico del cigarrillo electrónico (10), donde el inserto (76) presenta un orificio (80) formado a través del mismo para recibir una extensión (88) del miembro coaxial conductor (82), estando dispuesto el orificio (80) de tal forma que la extensión (88) del miembro coaxial conductor (82) se sitúa en contacto con otro del primer y el segundo contactos del elemento receptor cuando el cigarrillo electrónico (10) está en la base.
- 40 **9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, donde el adaptador presenta ranuras de ventilación (92) formadas en el mismo para permitir que entre el aire ambiental en un interior del cigarrillo electrónico (10).**
- 45 **10. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-9, que comprende además una fuente de luz dentro del cigarrillo electrónico (10), donde el inserto (76) presenta una propiedad de translucidez y difusión adecuada para evitar el reconocimiento de estructuras y sombras dentro del cigarrillo electrónico (10) cuando el inserto (76) está iluminado desde dentro del cigarrillo electrónico (10) mediante la fuente de luz.**

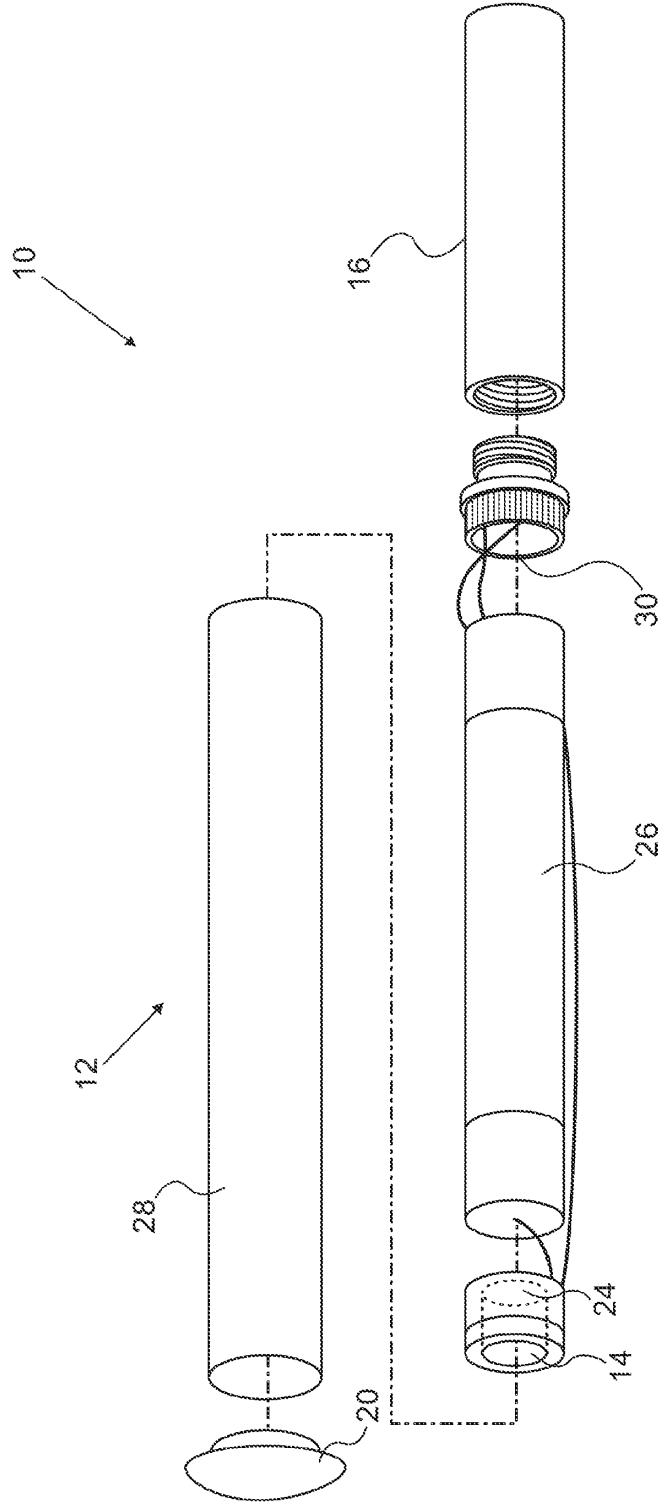


FIG. 1

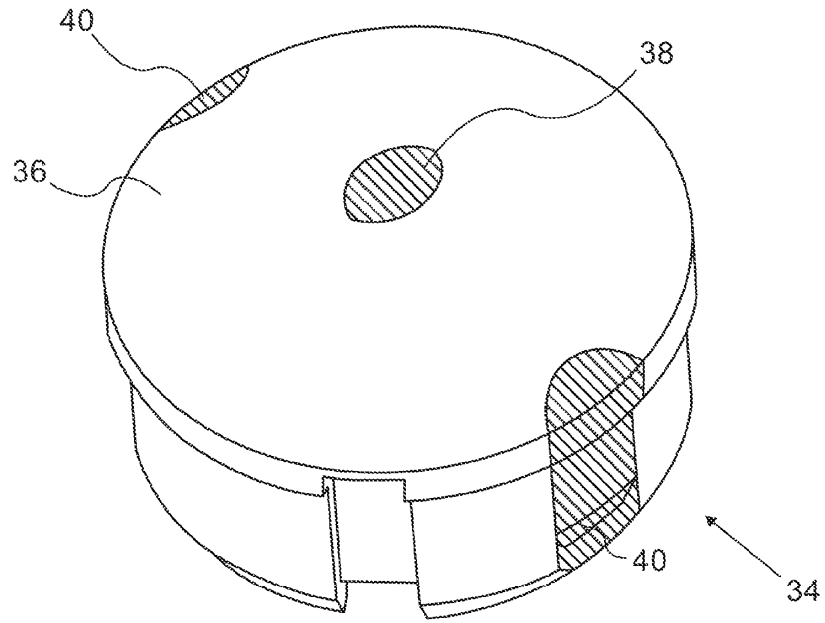


FIG. 2

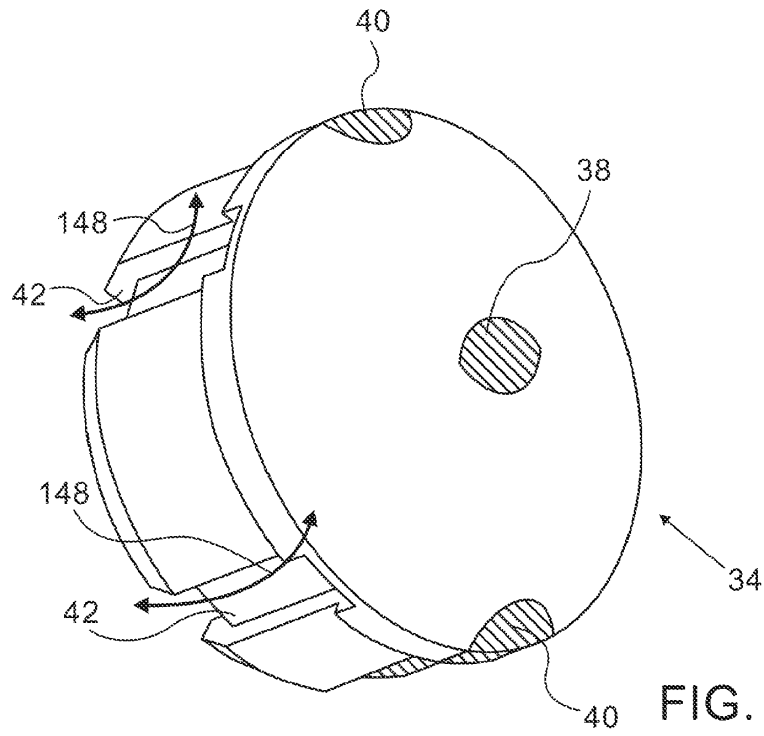


FIG. 3

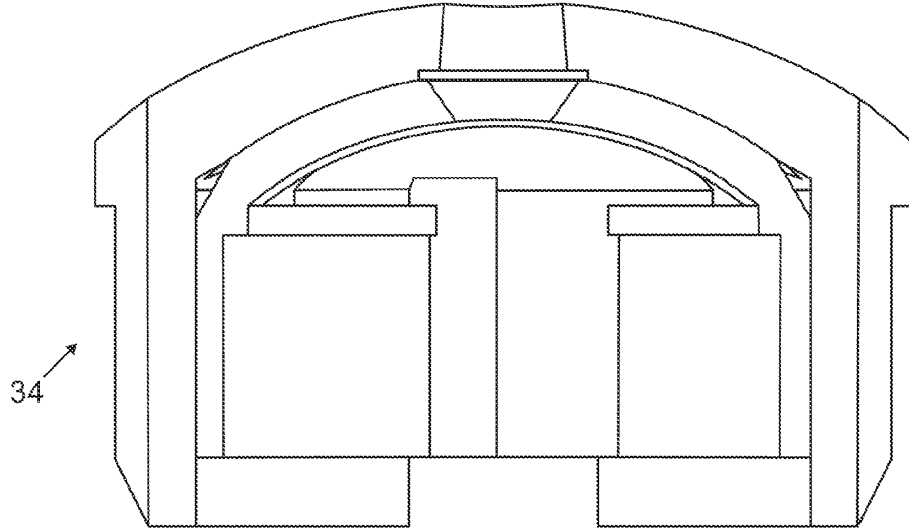


FIG. 4

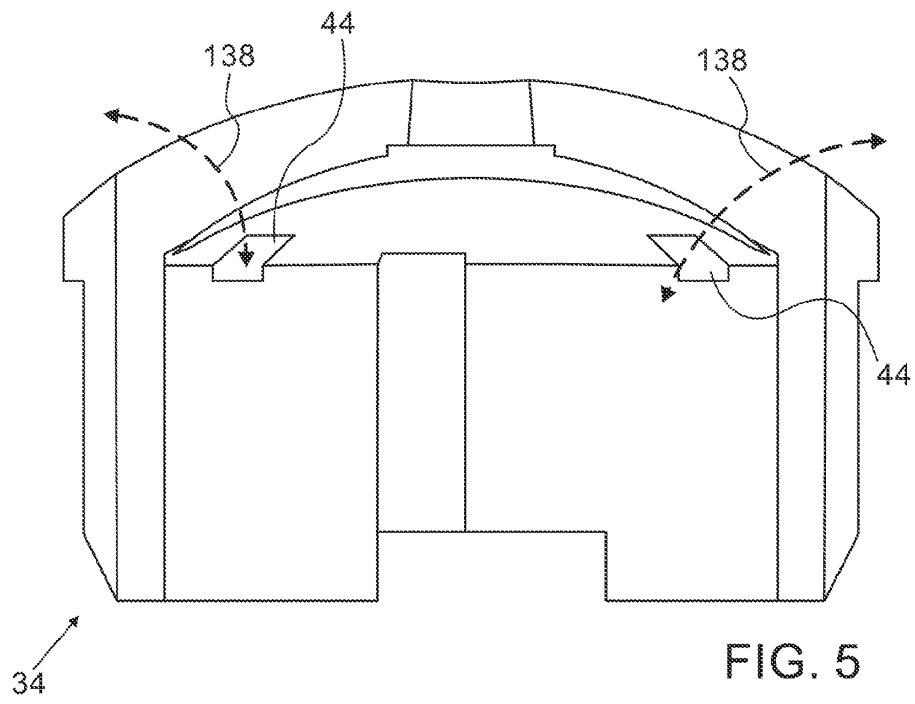
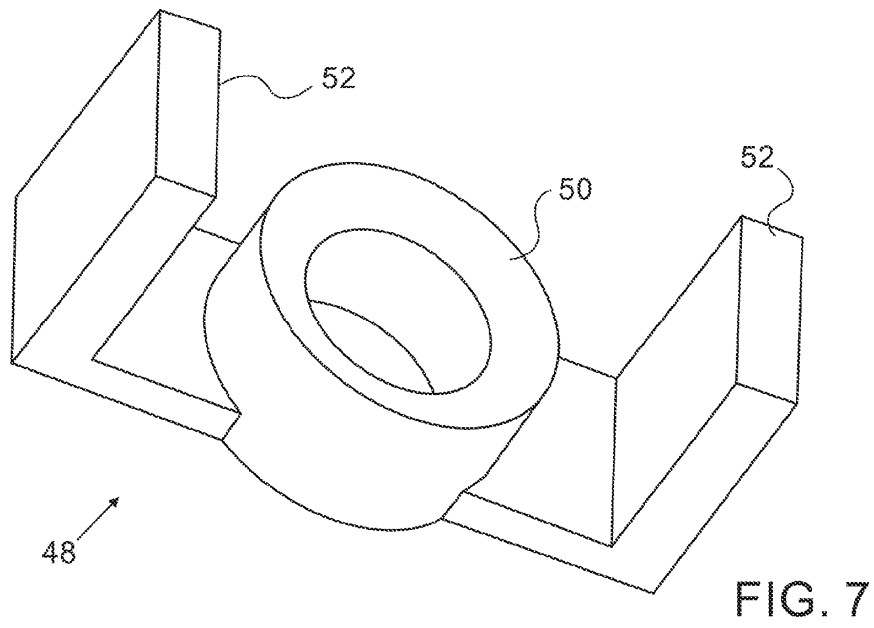
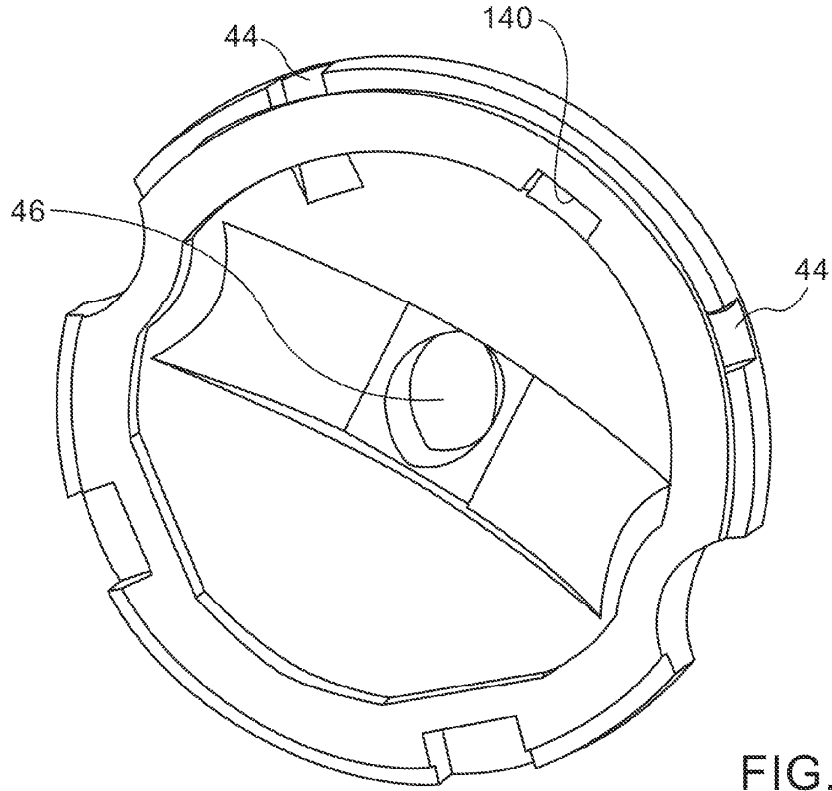


FIG. 5



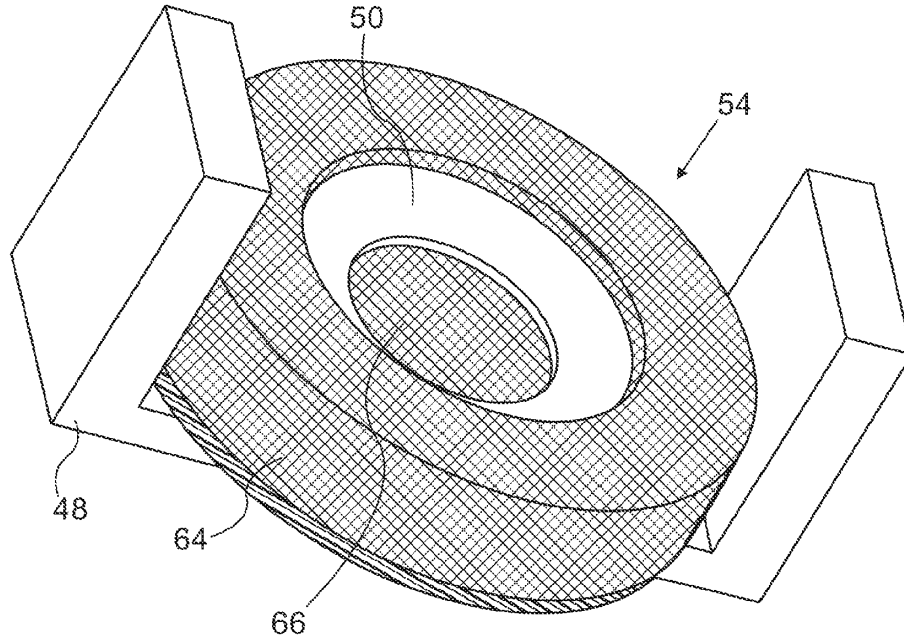


FIG. 8

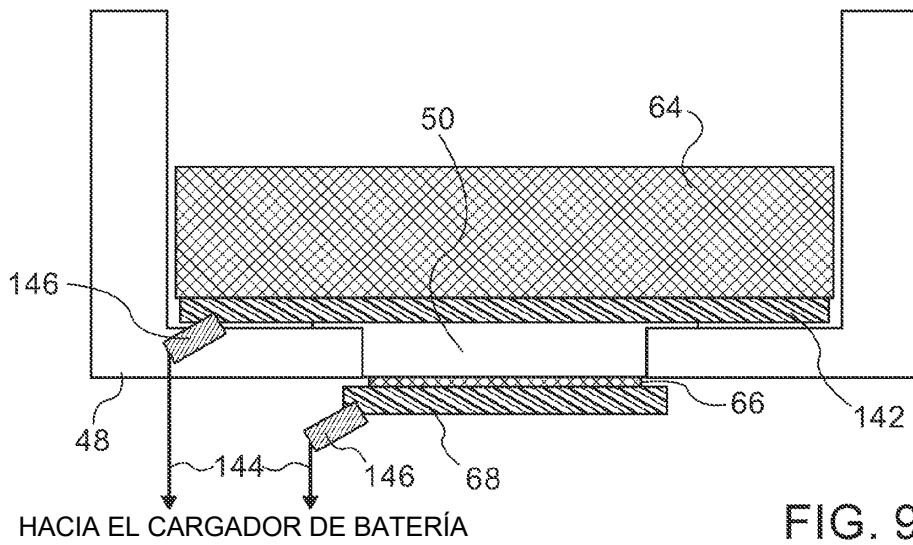


FIG. 9

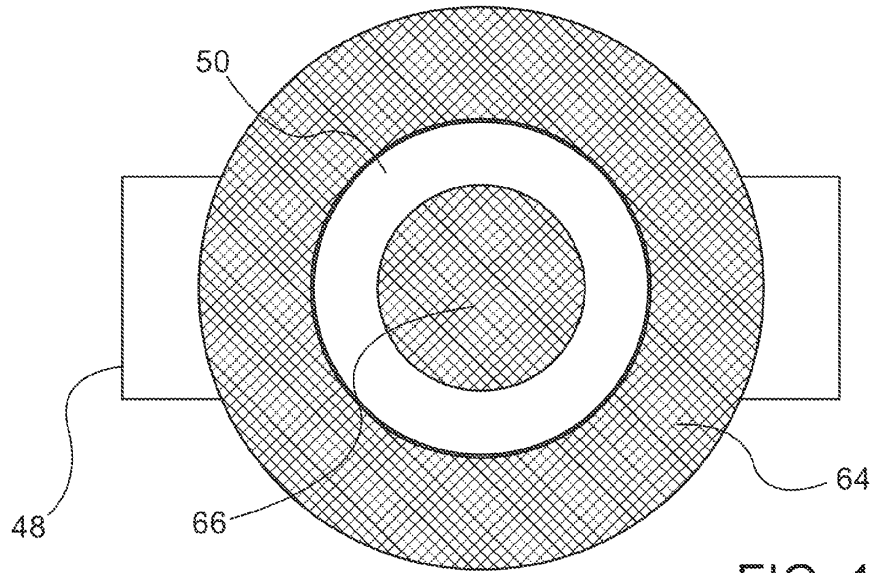


FIG. 10

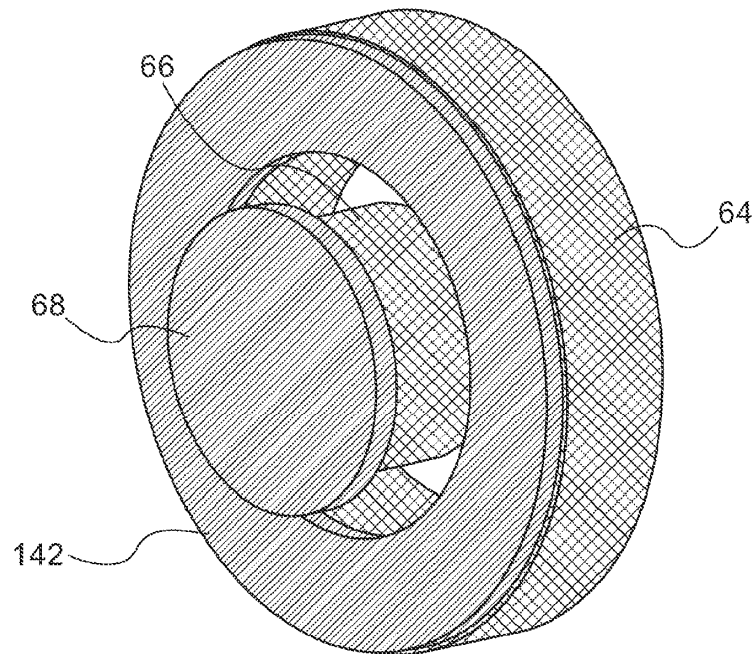


FIG. 11

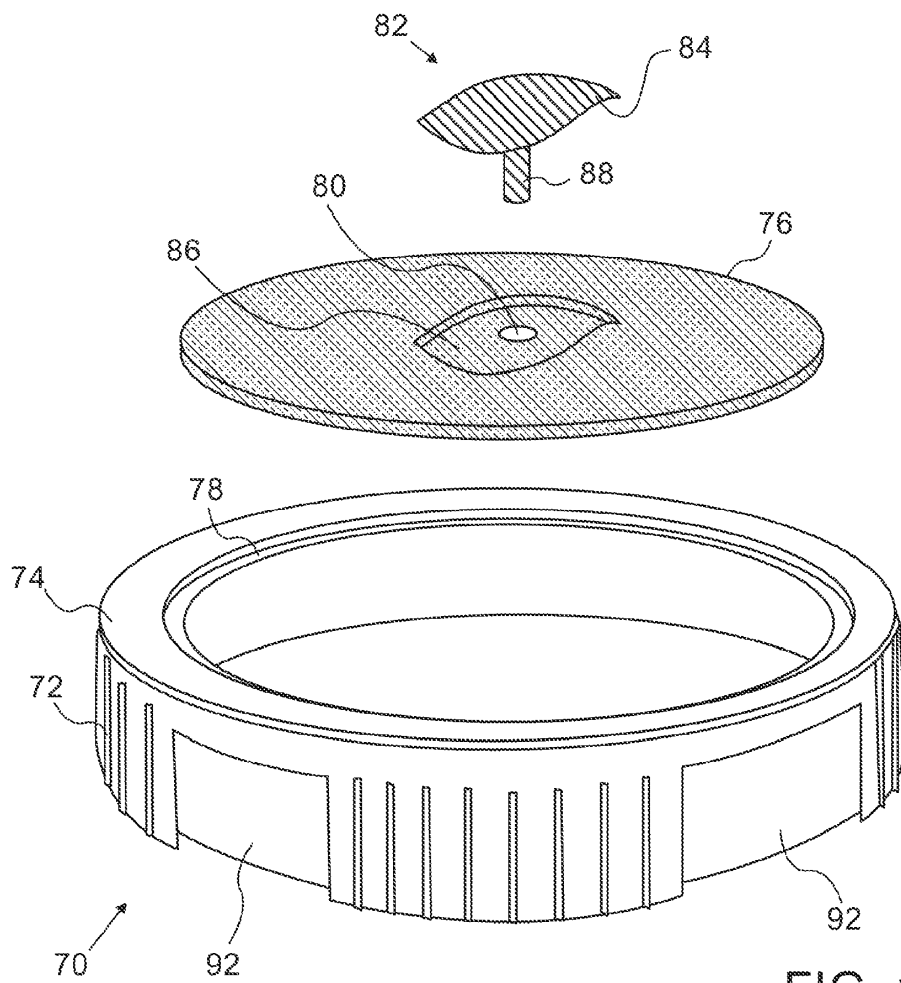


FIG. 12

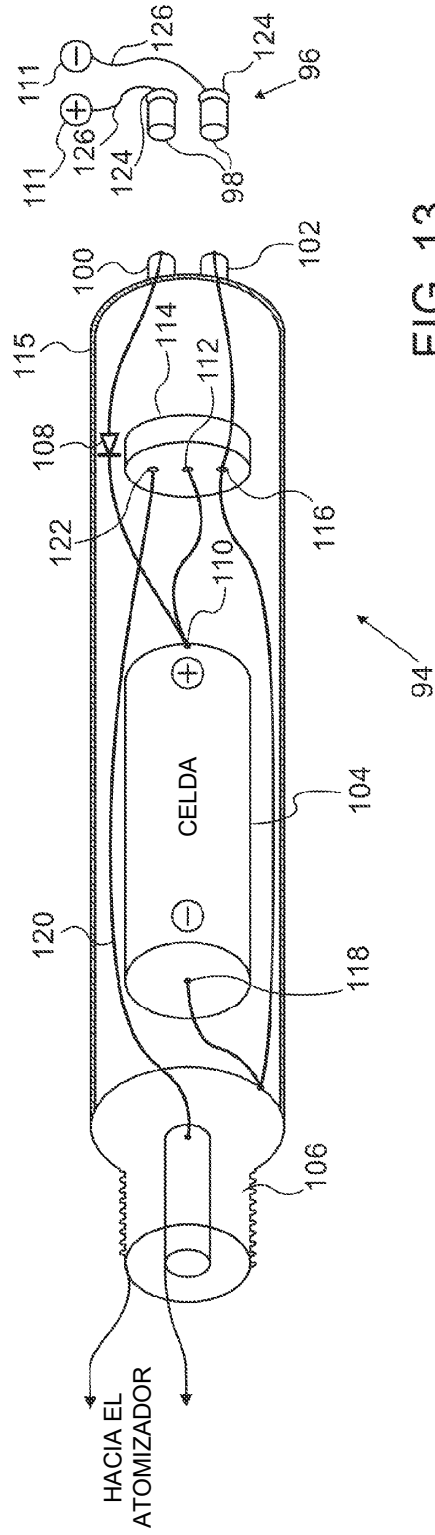


FIG. 13

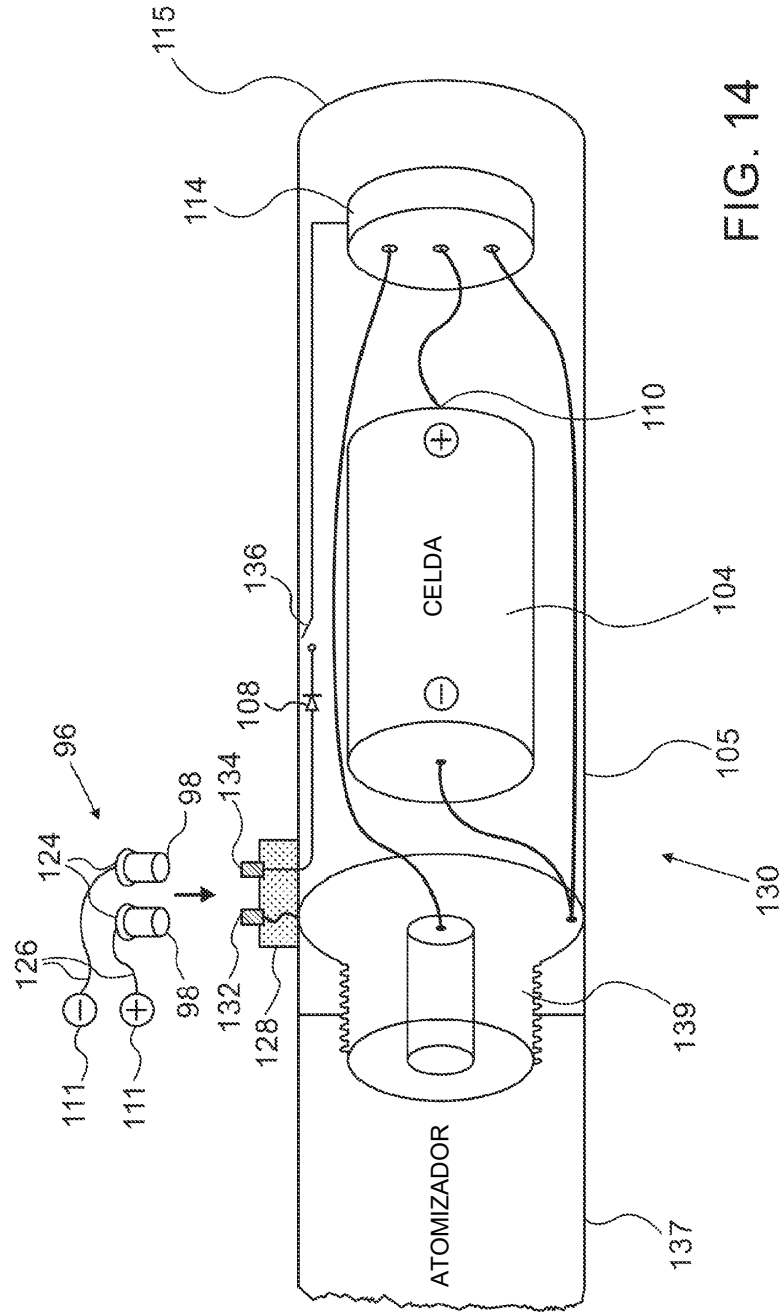


FIG. 14

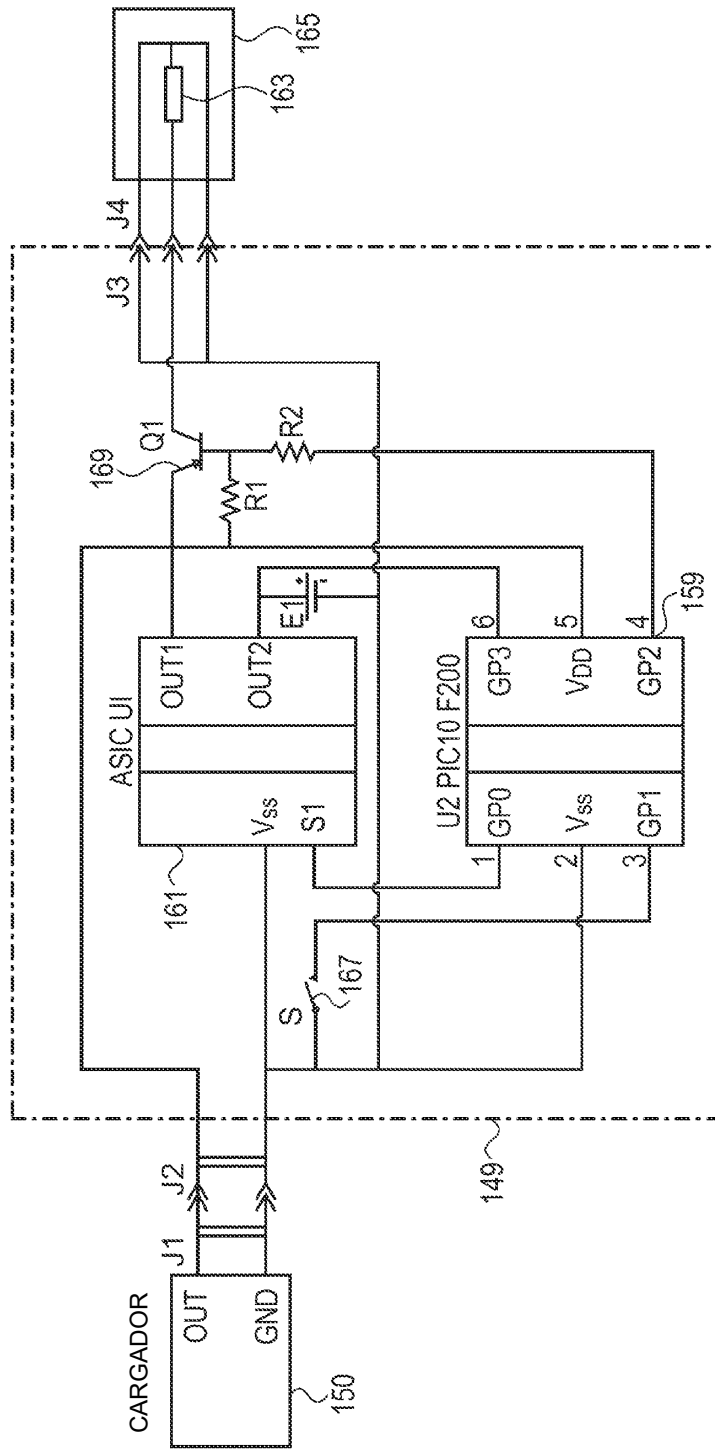


FIG. 15

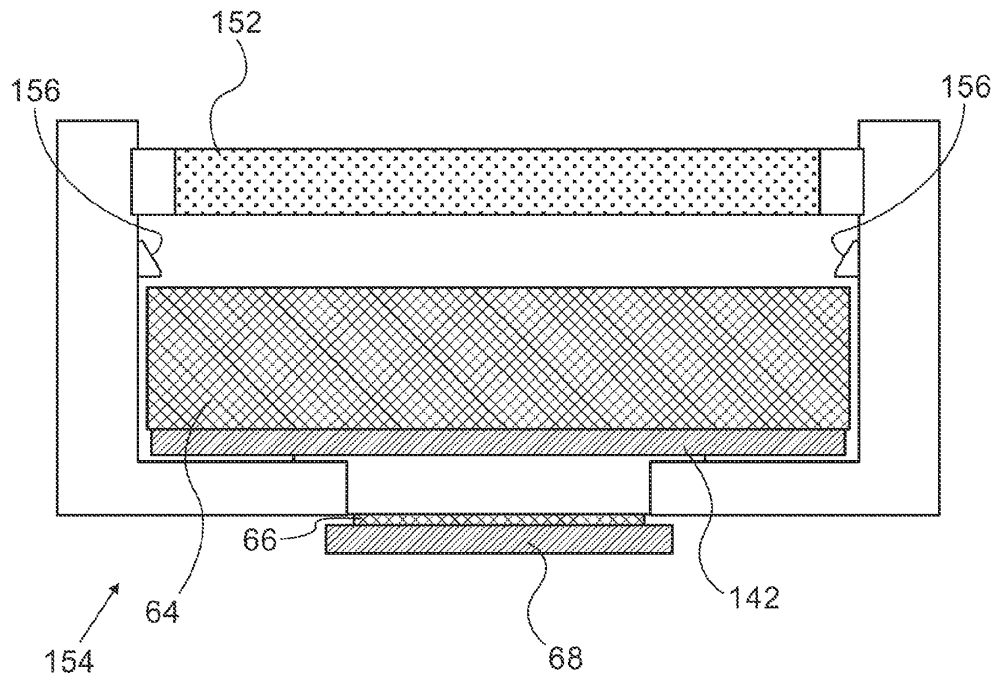


FIG. 16

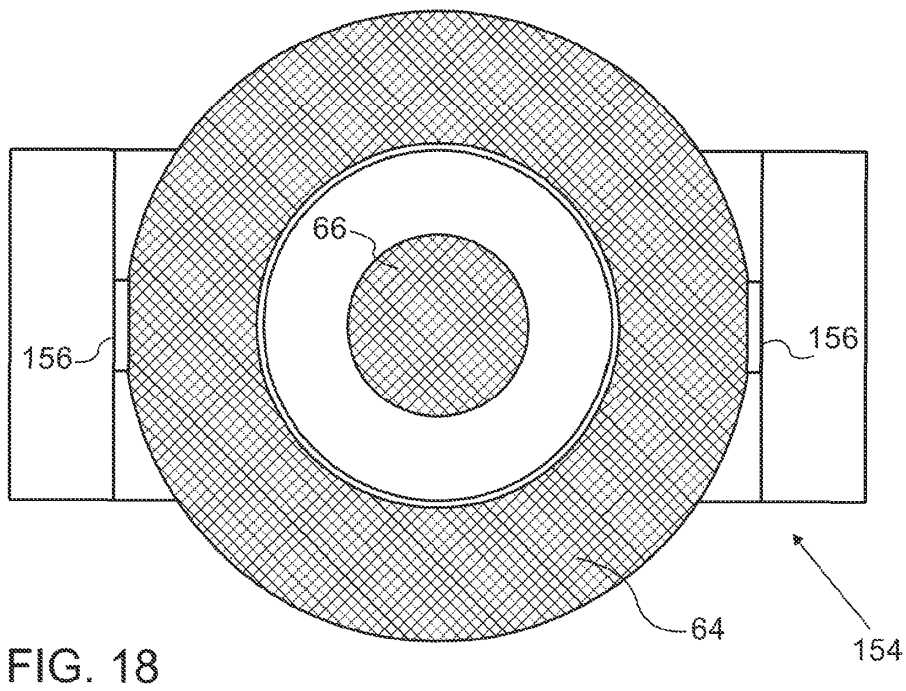
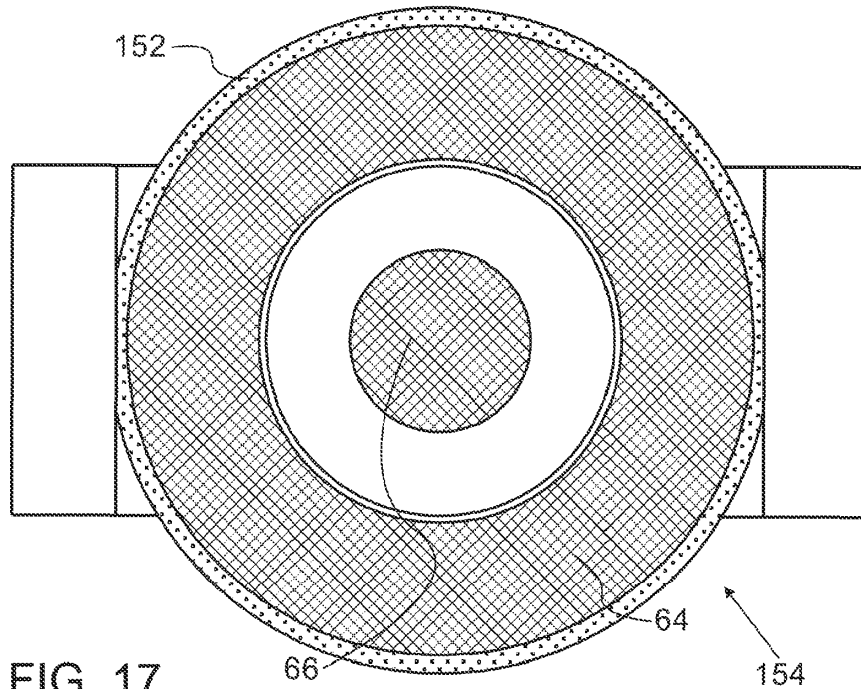
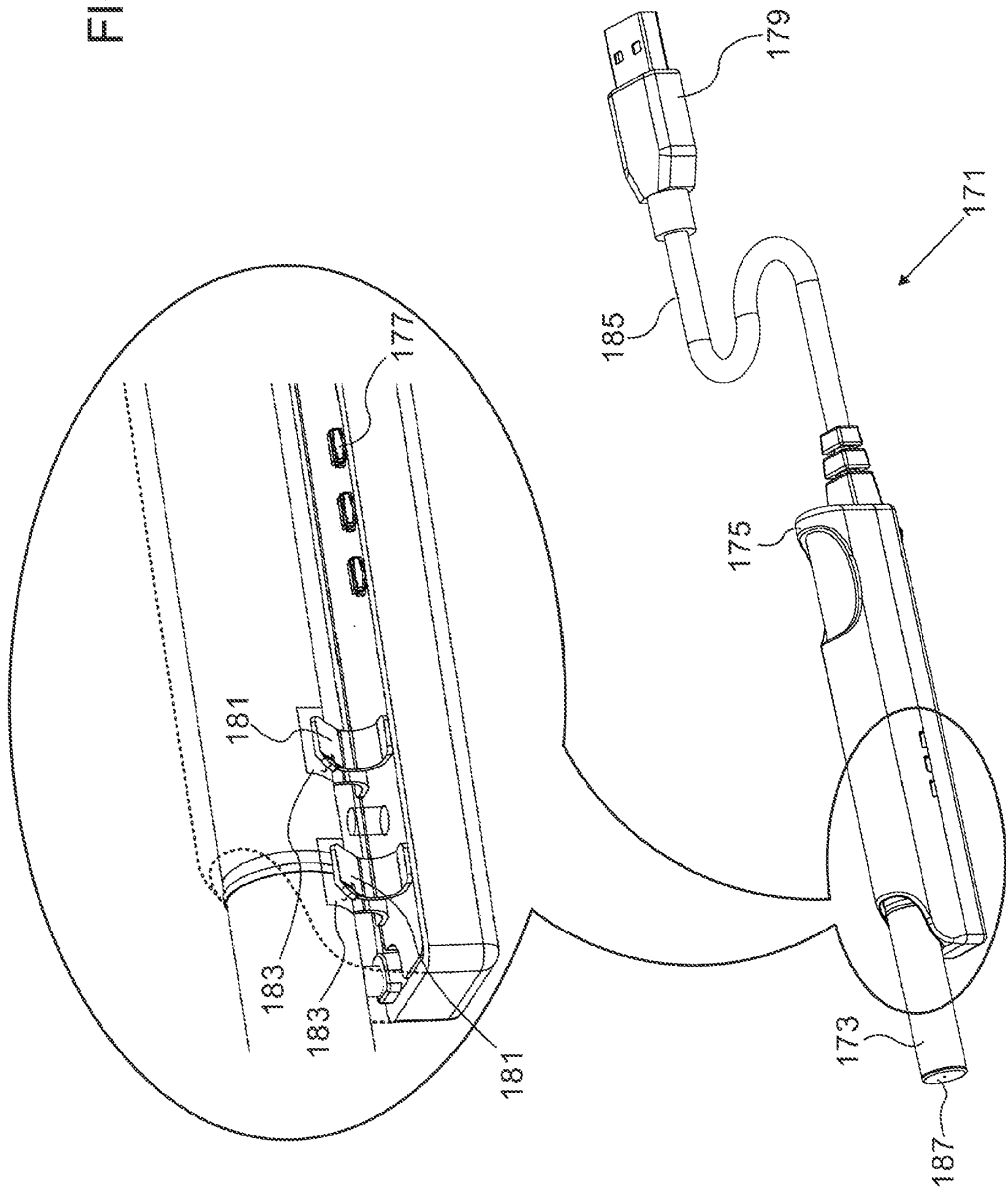


FIG. 19



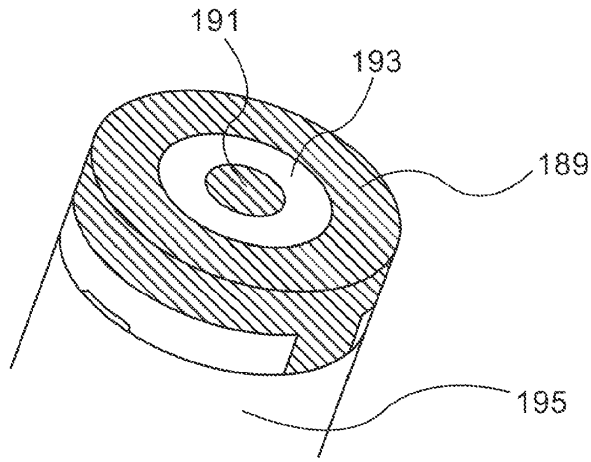


FIG. 20

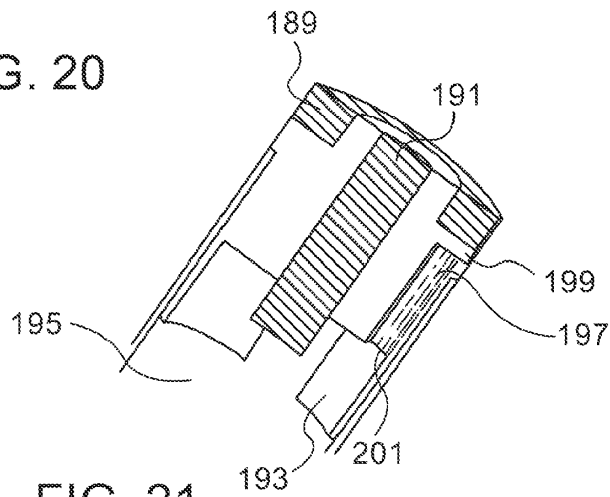


FIG. 21

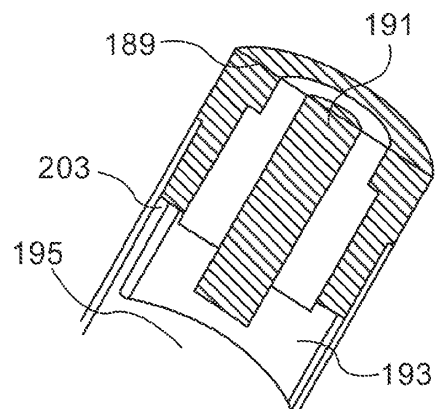


FIG. 22

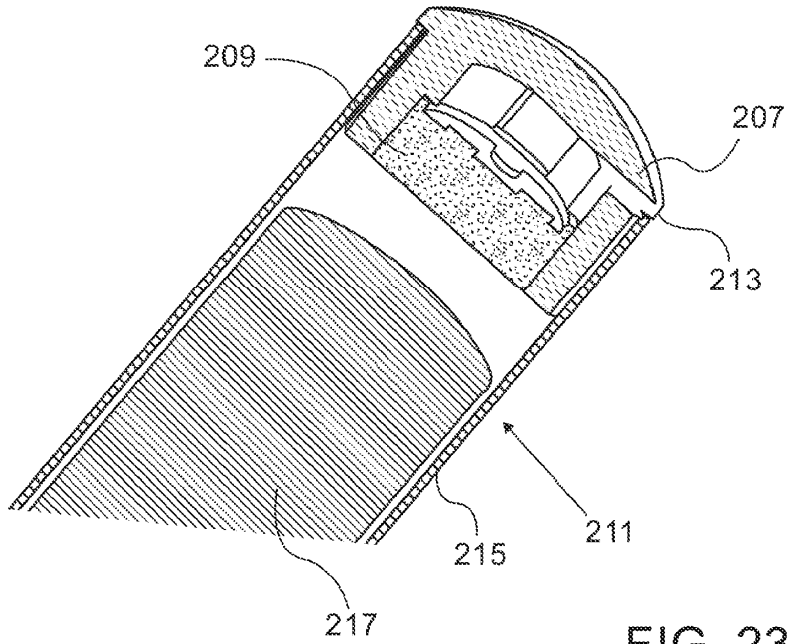


FIG. 23

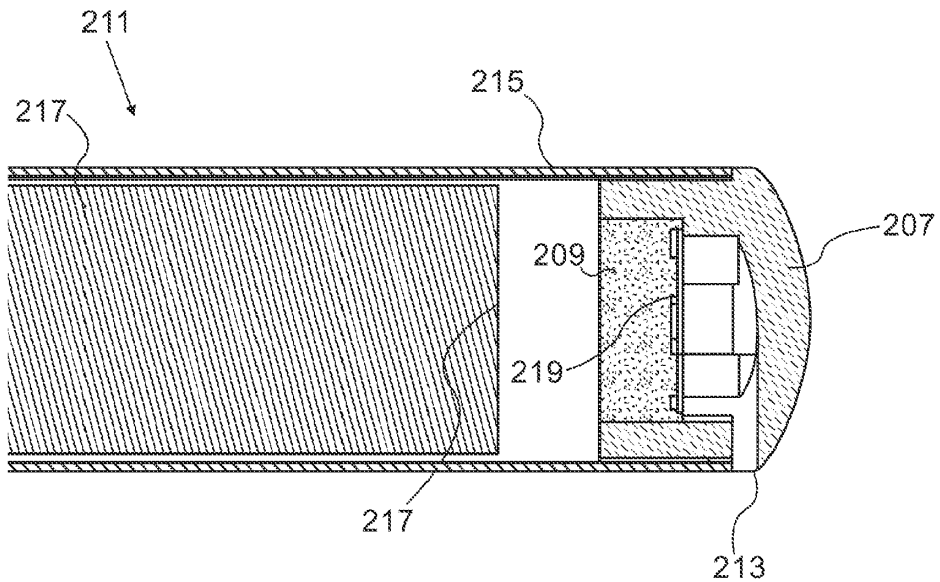


FIG. 24

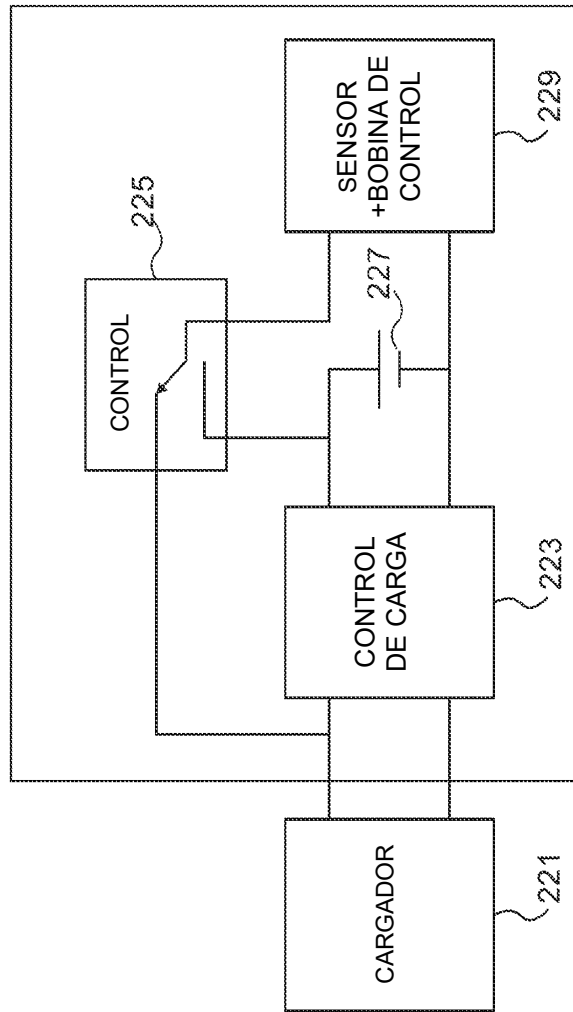


FIG. 25