

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 241**

21 Número de solicitud: 201231857

51 Int. Cl.:

A61N 1/32

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

29.11.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.05.2014

71 Solicitantes:

CASAS BONCOMPTE, Joan Francesc (50.0%)
Av. Santa Eulalia, 278 P.I.Santa Margarida II
08223 Terrasa (Barcelona) ES y
CASAS BONCOMPTE, Marc (50.0%)

72 Inventor/es:

CASAS BONCOMPTE, Joan Francesc y
CASAS BONCOMPTE, Marc

74 Agente/Representante:

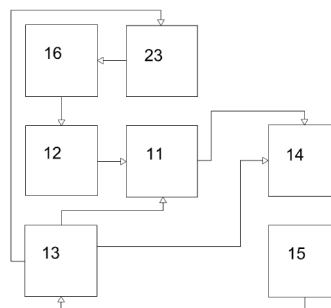
MARQUÉS MORALES, Juan Fernando

54 Título: **ARSONVALIZADOR DIGITAL**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un arsonvalizador digital que presenta un módulo generador de trenes ondas (11), y un módulo generador de programas de trenes de ondas (12), integrado en un dispositivo digital (1) que controla la carga a través de de un transistor CMOS (2) y de un condensador (3), que descarga hacia una bobina T1 (4) a la que se conecta un aplicador (14). Dispone también de un módulo de autodiagnóstico (13) que monitoriza la carga del condensador y carga en la salida, verificando si hay consumo, determinando así si existe avería en el sistema; En tal caso aparece un mensaje de avería en una pantalla táctil (23) y se detiene la máquina. La matriz de los diferentes programas del módulo generador de programas de trenes (12) se almacena en una memoria (16) integrada en el dispositivo digital (1) siendo seleccionable el programa a reproducir a través de la pantalla (23).

Fig.1



DESCRIPCIÓN**ARSONVALIZADOR DIGITAL****CAMPO TÉCNICO**

5 La presente invención se refiere a un arsonvalizador digital de aplicación en el campo de la medicina y apropiado para el tratamiento de afecciones de suelo pélvico, hemorroides, fisuras y prurito anal.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Un arsonvalizador es un aparato eléctrico que emite trenes de ondas amortiguadas. Estas ondas son de alta frecuencia y baja intensidad, se inician con una gran tensión de salida que desciende con rapidez y sobre las 20 oscilaciones queda en reposo. Se producen por la descarga de un condensador, que puede ser continua u oscilante. Para hacer alterna la corriente generada por el condensador, se añade en el dieléctrico una bobina. Esta genera un campo magnético que se opone a la corriente generatriz, provocando una oscilación de la carga entre las láminas. La intensidad de corriente va decayendo y transformándose en energía.

15 Esta corriente, en combinación con unos electrodos aplicadores, tiene efectos beneficiosos sobre los tejidos vivos al producir efectos descongestivos, descontracturantes, esterilizante, anestésicos y neurotróficos, con los que se trata la etiopatología de las afecciones anorectales de una forma no invasiva.

20 Todos los arsonvalizadores conocidos se basan en tecnología electrónica de tipo analógica.

25 El modelo de utilidad U9601289, describe un arsonvalizador que emite varios trenes de ondas amortiguadas a partir de un conjunto de condensadores de alto voltaje. Dispone asimismo de varias resistencias fijas para establecer un limitado número de trenes de ondas de referencia y una resistencia variable para regular manualmente dicho tren de ondas. El aparato es controlado básicamente por dos conmutadores y un potenciómetro. Un conmutador mediante el cual se selecciona el condensador de trabajo, y otro conmutador que selecciona la resistencia de trabajo o la acción a través del potenciómetro.

30 Por lo tanto no existen tratamientos preestablecidos, solo trenes de ondas preestablecidos, por lo que el operario que maneja el arsonvalizador deberá seleccionar la combinación de condensador y resistencia más apropiada al tratamiento de la afección, sin posibilidad de elección fuera de los valores predeterminados. A la vez, el mismo operario deberá escoger que tipo de aplicador utilizará, resistivo o capacitivo.

35 Así pues, para el manejo de un arsonvalizador es necesario tener importantes conocimientos médicos, y experiencia en el manejo de la máquina, debiéndose supervisar permanentemente la aplicación de corrientes para realizar los ajustes pertinentes de la máquina en relación con el tratamiento que se requiera, siempre y cuando dichos ajustes sean posibles.

40 El problema que se planteaba en estos aparatos es que esta disposición permite controlar la intensidad y la energía suministrada a los tejidos, pero no la modulación de las ondas amortiguadas, la cual se establece por la frecuencia de la red general.

45 Otro problema en este tipo de aparatos deriva de su tecnología analógica, que limita sus prestaciones en cuanto a la imposibilidad de preestablecer tratamientos complejos programados, y que permitirían utilizar la máquina a personal no especializado o con nivel de especialización medio.

50 Otro aspecto de la invención hace referencia a la configuración de los electrodos aplicadores utilizados. Hasta la fecha los electrodos más avanzados utilizados en arsonvalizadores tienen forma esférica o de oliva. Esta forma no ha sido desarrollada siguiendo criterios médicos. Su forma y medidas no tienen en cuenta las diferencias físicas existentes en el esfínter interior y exterior por cuestión de sexo, ni son capaces de tratar la zona baja del colon, donde suelen producirse hemorroides internas y fisuras. Concretamente un electrodo redondo o en forma de oliva no proporciona un contacto uniforme a lo largo de la luz del recto, dado que, en el caso de un electrodo redondo, la presión es máxima en la zona media del recto, mientras que en la zona de los esfínteres interno y externo es mínima o nula. En el caso de un electrodo en forma de oliva, por ejemplo como el representado en el modelo de utilidad U200300414, el contacto es máximo en el esfínter exterior y decrece hacia el esfínter interior, donde es mínimo o nulo.

55 En conjunto, los electrodos o aplicadores actuales presentan severas deficiencias ergonómicas que se traducen en un deficiente contacto con el tejido a tratar y en consecuencia una baja eficiencia del tratamiento con ondas de arsonval. Por otro lado, no es posible utilizar un electrodo con forma de oliva o esférico en una afección anorectal con un grado muy alto de inflamación, si no es a costa de provocar un profundo dolor al paciente, dado que la inflamación que se pretende combatir impide precisamente la inserción por la luz del recto de un electrodo de cierto grosor. Por el contrario, cuando la inflamación ha disminuido, el grosor del aplicador puede resultar insuficiente para conseguir un óptimo contacto entre el tejido y la superficie del electrodo. A la vez, los electrodos

actuales son ineficaces para tratamientos de suelo pélvico ya que no llegan a contactar con la zona baja del colon.

En el mismo sentido cabe citar las deficiencias presentes en los electrodos de retorno de corriente en los arsonvalizadores actuales.

Este retorno de corriente se realiza a través de la camilla donde reposa el paciente, por lo que se dan importantes variaciones en la intensidad y fuerza de la corriente en función del carácter dieléctrico de los componentes de la camilla, colchón, cojines etc.

Todo ello vuelve a repercutir en una baja eficacia de los tratamientos practicados y como consecuencia en un alargamiento del número y duración de sesiones de terapia a los pacientes.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El nuevo arsonvalizador presenta una electrónica de tecnología digital, en la que se distingue un módulo generador de trenes de ondas, y un módulo generador de programas de trenes de ondas.

El generador de trenes ondas controla específicamente la duración de la carga del condensador y el momento de disparo. El generador de programas de trenes ondas controla la separación entre ondas y así establece trenes de ondas modulando su frecuencia, de manera que la modulación del tren de ondas pasa a ser una variable controlable y no un valor fijo no controlado como en los dispositivos analógicos conocidos hasta el momento.

Esta capacidad de control y combinación del generador de trenes de ondas permite establecer programas terapéuticos independientes adaptados independientemente a cada una de las afecciones a tratar.

Aparte del modulo generador de trenes de ondas y el módulo generador de programas de trenes de ondas, el nuevo arsonvalizador dispone de un sistema de autodiagnóstico que mide constantemente la carga del condensador y carga en la salida, verificando si hay consumo. De esta manera determina si existe avería en el sistema. Esto implica un importante avance, pues hasta la fecha no se conocen arsonvalizadores dotados de sistemas de autodiagnóstico.

Para ello, el nuevo arsonvalizador cuenta con un dispositivo digital, preferentemente con una FPGA (*Field Programmable Gate Array*) asistida por un software y un hardware específico que controla la carga a través de un transistor CMOS y de un conjunto de condensadores que descargan hacia una bobina a la que se conecta el electrodo aplicador y que tiene una entrada de retorno.

La FPGA puede ser sustituida por un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*), CPLD (*Complex Programmable Logic Device*) o dispositivo digital equivalente.

Operativamente, el nuevo arsonvalizador dispone en una memoria, la matriz de varios programas correspondientes a diferentes tratamientos o terapias, cada uno de ellos formado por uno o varios trenes de ondas específicos combinados y unos tiempos concretos de aplicación de cada uno de ellos. Estos programas implican el uso de electrodos resistivos y capacitivos en una misma sesión. En una primera fase del programa se aplican unos trenes de ondas moduladas con un aplicador resistivo, y en una segunda fase los mismos u otros trenes de ondas moduladas con un aplicador capacitativo. Según la afección a tratar, la intensidad y frecuencia de las ondas, así como el tiempo de duración de la fase conductiva y capacitativa variará. De esta forma se programan múltiples combinaciones específicas correspondientes a diferentes terapias, bastando que el operador seleccione la terapia adecuada y ajuste el electrodo para que se desarrolle la sesión sin necesidad de un control intensivo.

Dado que cada paciente presenta una carga diferente, a partir de las medidas tomadas por el sistema de autodiagnóstico, la FPGA o dispositivo digital equivalente, aplica de forma automatizada unos factores de corrección a cada programa, de manera que la energía aplicada al paciente sea exactamente la prevista en el tratamiento o terapia seleccionada.

Otro aspecto de la invención se refiere al desarrollo de unos electrodos aplicadores que mejoran el contacto con los tejidos que conforman la zona anal y suelo pélvico.

Estos electrodos aplicadores se caracterizan por su forma y medidas. Concretamente se han desarrollado tres electrodos aplicadores que cuentan en cada caso con su versión resistiva y capacitativa. De ellos, dos tienen forma elíptica con una envergadura de entre 4 y 4,5 cm y un grosor de entre 1,5 cm y 2 cm, mientras que el tercero tiene forma cilíndrica de entre 3 y 4 mm de diámetro y 4 a 5 cm de largo. Los electrodos aplicadores resistivos están preferentemente fabricados a partir de un material conductor, y los capacitativos son iguales a los resistivos, pero realizados o recubiertos por una capa de un material dieléctrico.

Estos electrodos aplicadores se introducen en el ano del paciente y se posicionan entre el esfínter interior y el exterior, de esta forma, la corriente circula entre los electrodos aplicadores y un electrodo de retorno.

Dado que, con independencia de la talla de la persona, la distancia media entre el esfínter interior y exterior es de 4 cm en el hombre y 3,5 cm en la mujer, los nuevos electrodos aplicadores contactan ventajosamente el área de tejido comprendido entre esfínteres, ejerciendo contra las paredes de estos una presión uniforme gracias a su forma elíptica. A la vez, la parte interna del aplicador sobrepasa el umbral del esfínter interior y contacta con bolsas de hemorroides o fisuras localizadas en la zona baja del colon, tratándolas con la misma efectividad.

El uso de un tipo u otro de aplicador se determina por el nivel de inflamación de la luz del recto, modificándose según la evolución. El aplicador generalizado es el elíptico de 1,5 cm de grosor que se utilizará cuando el grado de inflamación sea el normal. En casos de fisuras y de inflamaciones muy acusadas se utiliza el aplicador cilíndrico hasta que la inflamación aminore a un grado que permita el uso del aplicador elíptico sin molestias al paciente. Finalmente el aplicador elíptico de 2 cm de grosor se utiliza en pacientes de gran talla y en aquellos en los que sea evidente una importante distensión.

Otro aspecto de la invención hace referencia a los medios de retorno de energía. Concretamente, el nuevo arsonvalizador incorpora un electrodo de retorno formado por una banda conductora que se coloca sobre la camilla y por debajo de la sábana sobre la que se tiende el paciente. Con ello se logra mantener las mismas condiciones eléctricas en todos los casos y tratamientos, independientemente del entorno. Ahondado en este concepto se ha diseñado también un electrodo de retorno rápido de energía, a aplicar en pacientes con cierto riesgo, como son aquellos portadores de marcapasos o prótesis conductivas y mujeres embarazadas, en los que preferiblemente la corriente no ha de extenderse más allá de los tejidos afectados.

Este electrodo consiste en una arandela conductora que se adhiere a los glúteos de la paciente, centrada en la luz del recto, de manera que la energía transmitida no se adentra por todo el cuerpo si no que es retornada de inmediato sin mayor afectación.

Otro aspecto de la invención hace referencia a la incorporación de una pantalla táctil conectada al dispositivo digital, e integrada en un mueble que contiene el resto de dispositivos, a través de la cual se accede a los diversos menús y submenús de la aplicación.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 corresponde a un diagrama en bloques de la invención.

La figura 2 corresponde a un Esquema de un programa terapéutico de trenes de ondas modulados según la invención, y en concreto un programa que combina dos trenes de ondas resistivos y dos trenes de ondas capacitativos.

La figura 3 corresponde al esquema eléctrico de la invención.

La figura 4 representa tres tipos de electrodo aplicador según la invención.

La figura 5 representa un esquema del nuevo electrodo de retorno según la invención.

La figura 6 representa un esquema del nuevo electrodo de retorno rápido según la invención.

DESCRIPCIÓN DEL EJEMPLO

El nuevo arsonvalizador presenta un esquema general, en el que se distingue un módulo generador de trenes ondas (11), y un módulo generador de programas de trenes de ondas (12).

Dispone también de un módulo de autodiagnóstico (13) que monitoriza la carga del condensador y carga en la salida, verificando si hay consumo, determinando así si existe avería en el sistema; En tal caso aparece un mensaje de avería en una pantalla táctil (23) y se detiene la máquina.

La matriz de los diferentes programas del módulo generador de programas de trenes (12) se almacena en una memoria (16) siendo seleccionable el programa a reproducir a través de la pantalla (23).

Para ello, el nuevo arsonvalizador cuenta con una FPGA (1) que controla la carga a través de de un transistor CMOS (2) y de un condensador (3), que descarga hacia una bobina T1 (4) a la que se conecta el aplicador (14) y que tiene una entrada de retorno (15).

Su funcionamiento es el siguiente:

Según el esquema de la figura 2, supongamos unas condiciones iniciales en las que el condensador C (3) y una bobina de inductancia L (5) están descargados y las salidas O1 (6) y O2 (7) están desactivadas.

A partir de aquí, para hacer un ciclo, se procede como sigue:

1. La FPGA (1) da un pulso en la salida O1 (6) para cargar el condensador C (3). Este se cargará a través de la línea: Va, condensador C (3), bobina de inductancia L (5), transistor CEMOS Q1(2) y masa. La carga del condensador será función de la duración del pulso y determina la intensidad del mismo. Esta duración es controlada por el generador de trenes de ondas (11).
2. La FPGA (1) da un pulso en la salida O2 (7). Esto activa el tiristor Q2 (8) y hace que el circuito se descargue por la línea: Va, bobina T1(4), Detector de corriente (9), diodo rectificador D2 (10), Tiristor Q2 (8), Condensador C(3) y Va. La bobina de inductancia L (5) actúa de elemento oscilante efectuando la amortiguación de la onda. El control del tiempo transcurrido entre ondas en la salida O2 (7) es también controlado por el generador de trenes de ondas (11) y permite el control de la frecuencia.
3. Cuando ya no circule corriente por el tiristor Q2 (8), podemos volver a hacer un nuevo disparo (punto nº1).

El control del tiempo transcurrido entre ondas en la salida O2 (7) y la duración del pulso en la salida O1 (6) dará origen al tren de ondas con frecuencia modulada, siendo dicha frecuencia una variable controlable por el tiempo transcurrido entre ondas en la salida O2 (7).

La sucesión de diferentes trenes de ondas modulados y su duración, constituye un programa de ondas siendo el módulo generador de programas de trenes de ondas (12) el encargado de determinar el tren de ondas a emitir y el momento preciso de cambio.

Operativamente, el nuevo arsonvalizador dispone de una memoria programable (16) con varios programas correspondientes a diferentes tratamientos o terapias, cada uno de ellos formado por uno o varios trenes de ondas específicos combinados y unos tiempos de aplicación concretos.

Según la figura 2 que representa el esquema de esquema general de un programa con una primera fase de aplicación conductiva (17), mediante un cabezal resistivo y una segunda fase de aplicación capacitativa (18) mediante un cabezal capacitativo. En la fase capacitativa, según el ejemplo ilustrado, se aplica un primer tren de ondas (19) que se caracteriza por una intensidad de pulso I_1 , una frecuencia F_1 y una duración T_1 seguido de un segundo tren de ondas (20) con una intensidad de pulso I_2 , una frecuencia F_2 y una duración T_2 .

Tras esta primera fase, el dispositivo emite una señal de aviso para que el operador sustituya el cabezal resistivo por el capacitativo. Tras la sustitución, se inicia la fase capacitativa (18) en la que se aplica un tercer tren de ondas (21) con una intensidad de pulso I_3 , una frecuencia F_3 y una duración T_3 seguido de un cuarto tren de ondas (22) con una intensidad de pulso I_4 , una frecuencia F_4 y una duración T_4 .

El módulo de autodiagnóstico (13) consta de un control de carga (24) que sirve para tener una indicación en tiempo real de la carga del condensador C (3) y un detector de corriente (9) que sirve para saber la intensidad media que está pasando por la Bobina T1 (4). A través de estos detectores, la FPGA determina si la energía suministrada está dentro del rango aceptable o por el contrario si está fuera de rango, caso en el que se detiene el aparato y se envía genera una señal de aviso visible en la pantalla (23).

Otra función del modulo de autodiagnóstico es el ajuste de la energía suministrada al paciente. Dado que cada paciente presenta una carga diferente, la FPGA (1), a partir de las medidas tomadas por el modulo de autodiagnóstico (13), aplica un factor de corrección en el modulo generador de trenes de ondas (11), de manera que la energía aplicada al paciente sea exactamente la prevista.

Otro aspecto de la invención se refiere a la creación de unos electrodos aplicadores que mejoran el contacto con los tejidos.

Se han desarrollado tres electrodos aplicadores, de los cuales dos tienen forma elíptica, uno con una envergadura de entre 4 cm y un grosor de 1,5 cm (26) y otro con una envergadura de 4,5 cm y 2 cm de grosor (27), mientras que el tercero tiene forma cilíndrica de 4mm de diámetro y 4 cm de largo (28). De cada aplicador existe la correspondiente versión resistiva y capacitativa.

Otro aspecto de la invención hace referencia a los medios de retorno de energía. Concretamente, con el nuevo arsonvalizador se han desarrollado dos electrodos de retorno.

El primero está constituido por una plancha de silicona (29) de aproximadamente 3mm de grosor, que incorpora

un cable distribuido en forma de rejilla (25) que se coloca sobre la camilla (30) y por debajo de la sábana (31) sobre la que se tiende el paciente y otro diseñado como electrodo de retorno rápido de energía, consistente en una arandela conductora (32) que se adhiere a los glúteos de la paciente, centrada en la luz del recto, de manera que la energía transmitida no se adentra por todo el cuerpo si no que es retornada de inmediato sin mayor afectación.

REIVINDICACIONES

1ª.- Arsonvalizador del tipo dotado de una electrónica basada en condensadores que generan trenes de ondas que descargan hacia una bobina conectada a un electrodo aplicador haciendo circular la corriente entre el electrodo aplicador y un electrodo de retorno, caracterizado esencialmente porque la electrónica es de tipo digital constituida por un dispositivo digital tal como un FPGA, un ASIC, un CPLD o equivalente (1), asistido por una aplicación implementada en el dispositivo digital y un hardware que controla la carga de uno o varios condensadores (3) a través de un transistor CMOS (2), que descargan hacia la bobina (4) a la que se conecta indistintamente un electrodo aplicador de tipo resistivo o capacitativo (26, 27, 28), siendo que el dispositivo digital presenta un módulo generador de trenes de ondas (11) que controla la duración de la carga del condensador y el momento de disparo, y un modulo generador programas de trenes de ondas (12) que controla la separación entre ondas y así establece trenes de ondas modulados en frecuencia, que se desarrollan según la matriz de unos programas almacenados en una memoria (16), correspondiendo estos programas a diferentes tratamientos o terapias. Cada programa está formado por uno o varios trenes de ondas combinados y unos tiempos de aplicación concretos de cada uno de ellos (19,20,21,22); cada programa implica un periodo o fase de aplicación de trenes de ondas con un aplicador resistivo (17), y un otro periodo o fase de aplicación de trenes de ondas con un aplicador capacitativo (18).

2ª Arsonvalizador según reivindicación primera, caracterizado porque dispone de un módulo de autodiagnóstico (13) que monitoriza la carga del condensador (3) y carga en la salida a través de un detector de corriente (9) y un detector de carga (24), conectado al dispositivo digital FPGA, ASIC, CPLD o equivalente (1) que, a través de la aplicación, determina si existe avería cuando el consumo supera un valor base de carga, o aplica un factor de corrección a los programas preestablecidos en función de la carga detectada en el paciente cuando esta es inferior al valor base, al objeto que la energía aplicada al paciente sea exactamente la prevista en el tratamiento.

3ª Arsonvalizador según reivindicación primera, caracterizado porque la carga del condensador (3) se produce a partir de un pulso que el dispositivo digital (1) da en la salida O1 (6), realizándose a través de la línea: Va, condensador C (3), bobina de inductancia L (5), transistor CEMOS Q1 (2) y masa, siendo que la carga del condensador estará función de la duración del pulso, determinando la intensidad del mismo.

4ª Arsonvalizador según reivindicación primera, caracterizado porque la descarga del condensador (3) se produce a partir de un pulso que el dispositivo digital (1) da en la salida O2 (7) el cual activa un tiristor Q2 (8) que hace el circuito se descargue por la línea: Va, bobina T1 (4), Detector de corriente (9), diodo rectificador D2 (10), Tiristor Q2 (8), Condensador C(3) y Va. Una bobina de inductancia L (5) actúa de elemento oscilante efectuando la amortiguación de la onda.

5ª Arsonvalizador según reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el electrodo aplicador tiene forma elíptica con una envergadura de entre 4 y 4,5 cm y un grosor máximo entre 1,5 y 2 cm.

6ª Arsonvalizador según reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el aplicador tiene forma cilíndrica con un diámetro entre 0,3 y 0,4 cm y un largo de entre 4 y 5 cm.

7ª Arsonvalizador según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el electrodo de retorno está formado por una banda conductora que se coloca sobre la camilla y por debajo de la sábana sobre la que se tiende el paciente.

8ª Arsonvalizador según reivindicación 7, caracterizado porque la banda conductora está constituida por una plancha de silicona (29) de aproximadamente 3mm de grosor, que incorpora un cable distribuido en forma de rejilla (25)

9ª Arsonvalizador según reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el retorno eléctrico está formado por una arandela conductora (32) que se adhiere a los glúteos de la paciente, centrada en la luz del recto.

10ª Arsonvalizador según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el interface con el operador está constituido por una pantalla táctil (23) integrada en un mueble que contiene el resto de componentes, y conectada al dispositivo digital FPGA, ASIC, CPLD o equivalente (1), a través de la cual se acceden a los menús y submenús de la aplicación implementada en el dispositivo digital.

Fig.1

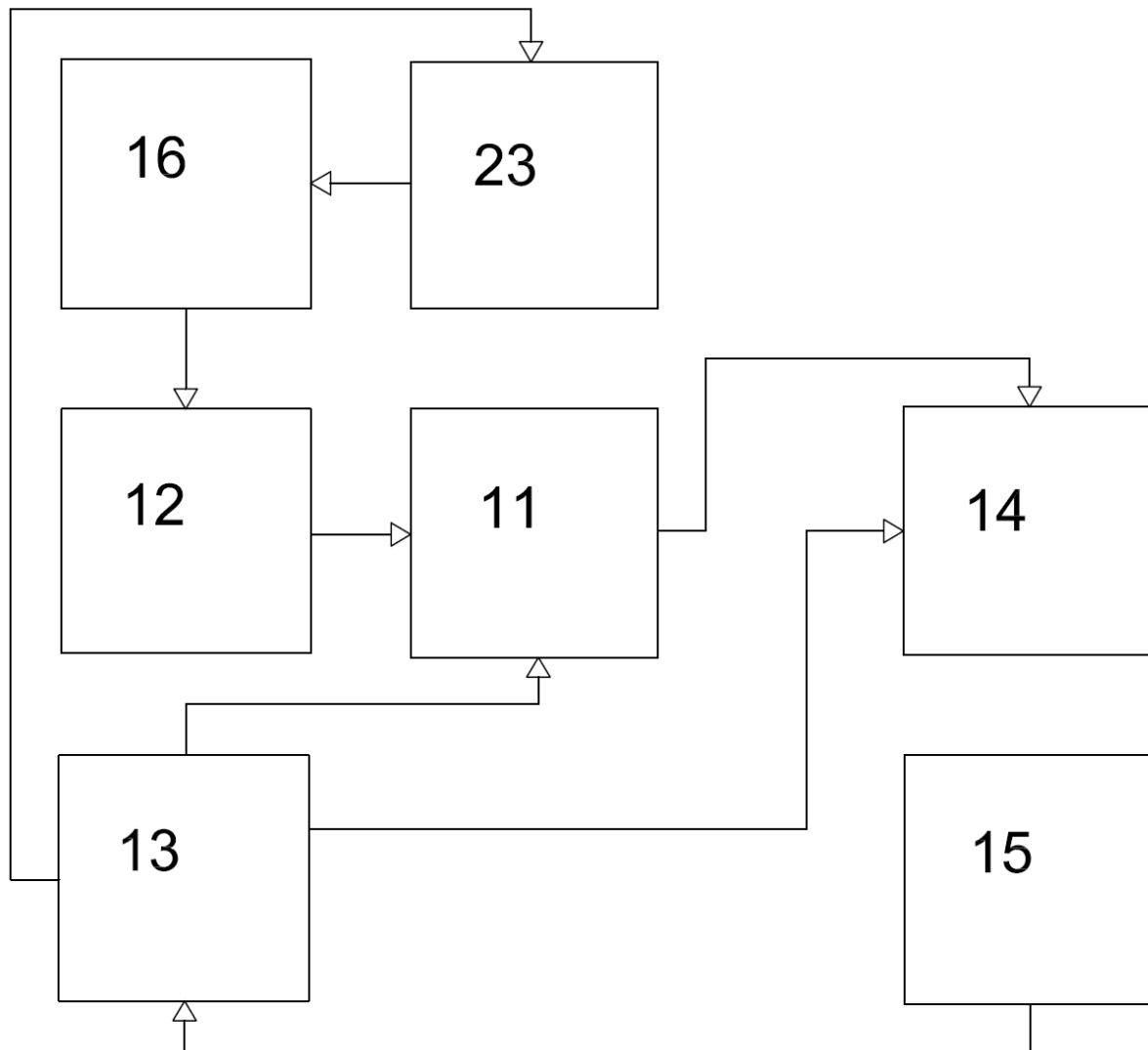


Fig.2

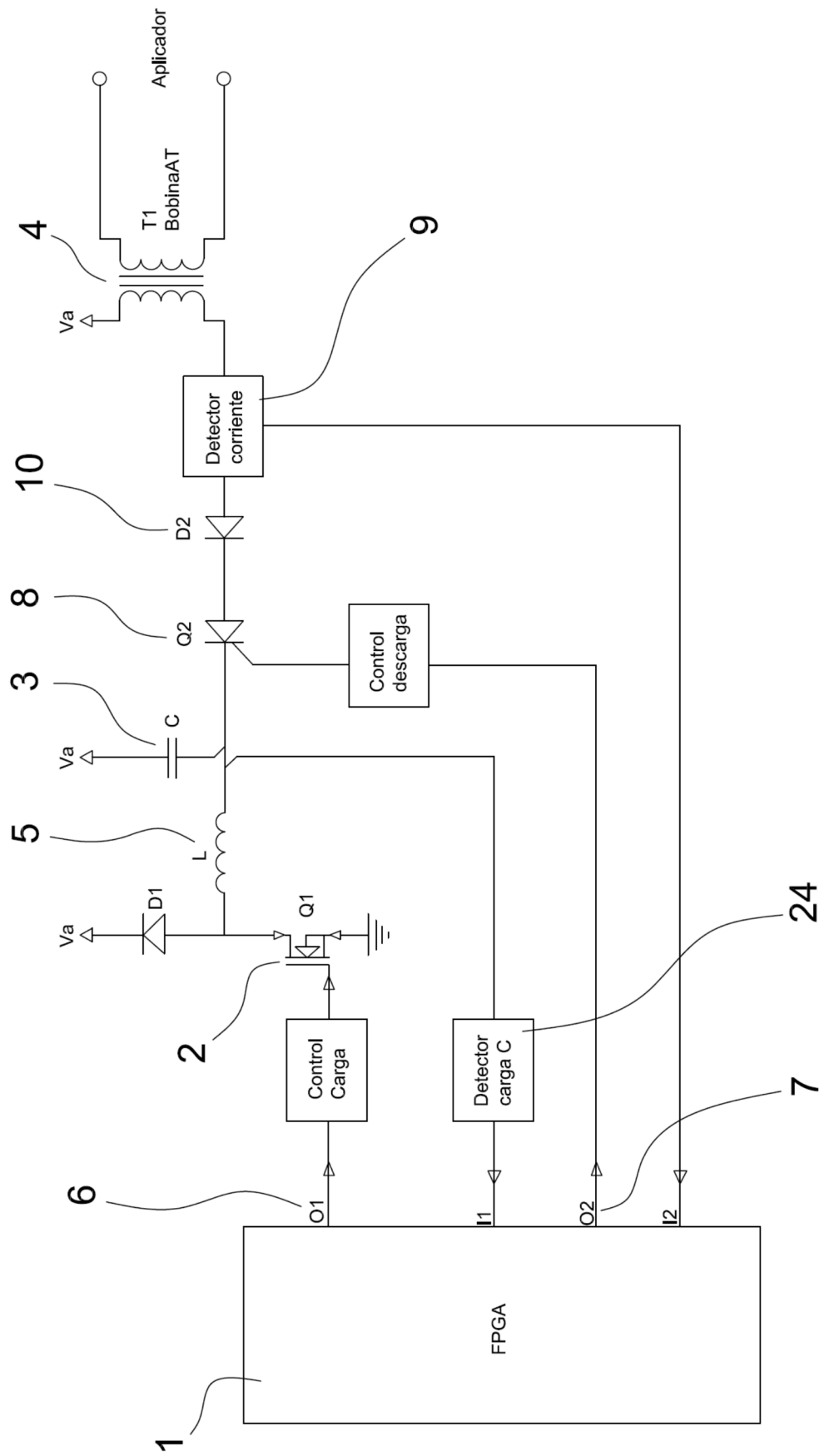


Fig.3

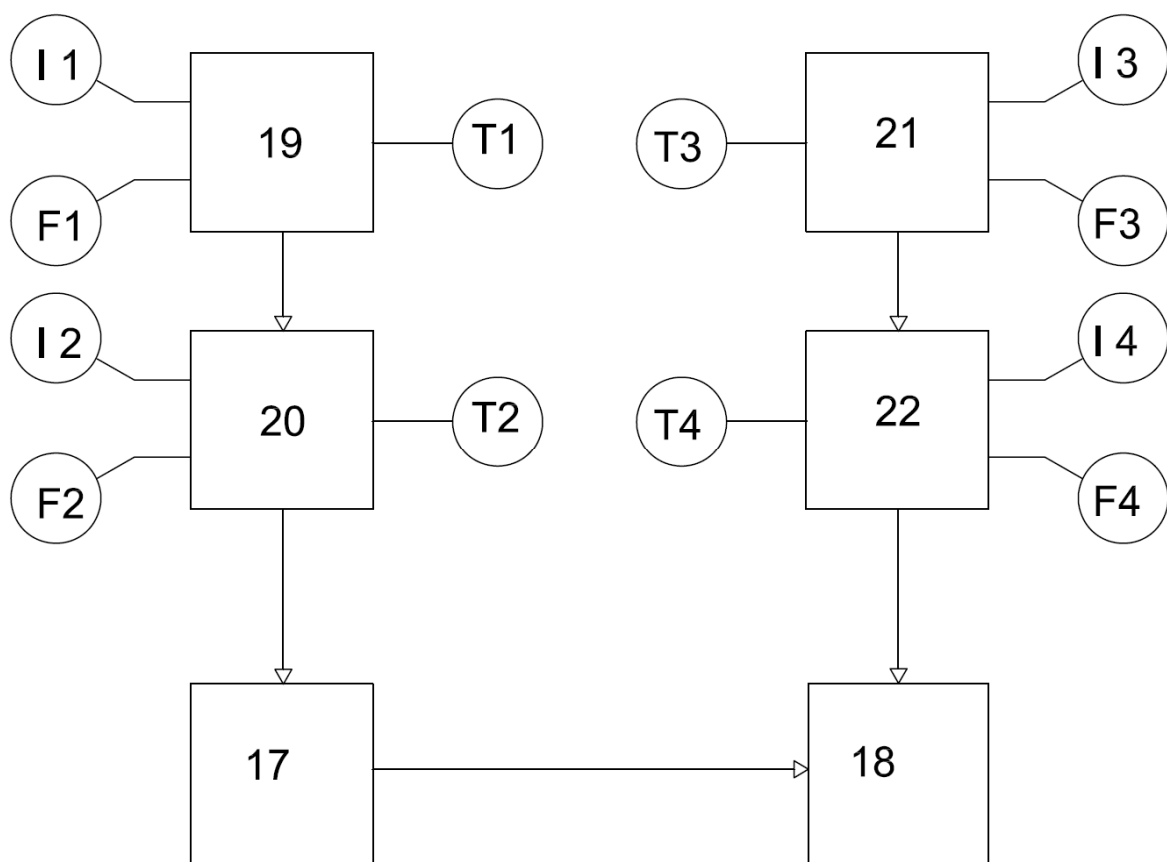


Fig.4

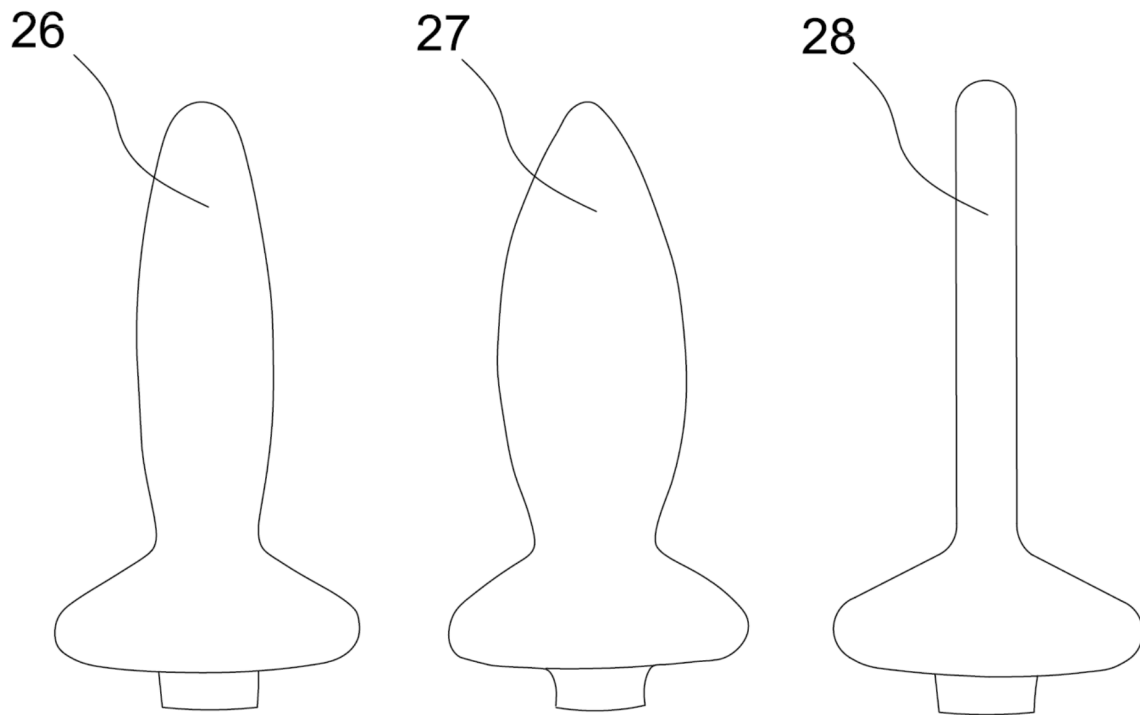


Fig.5

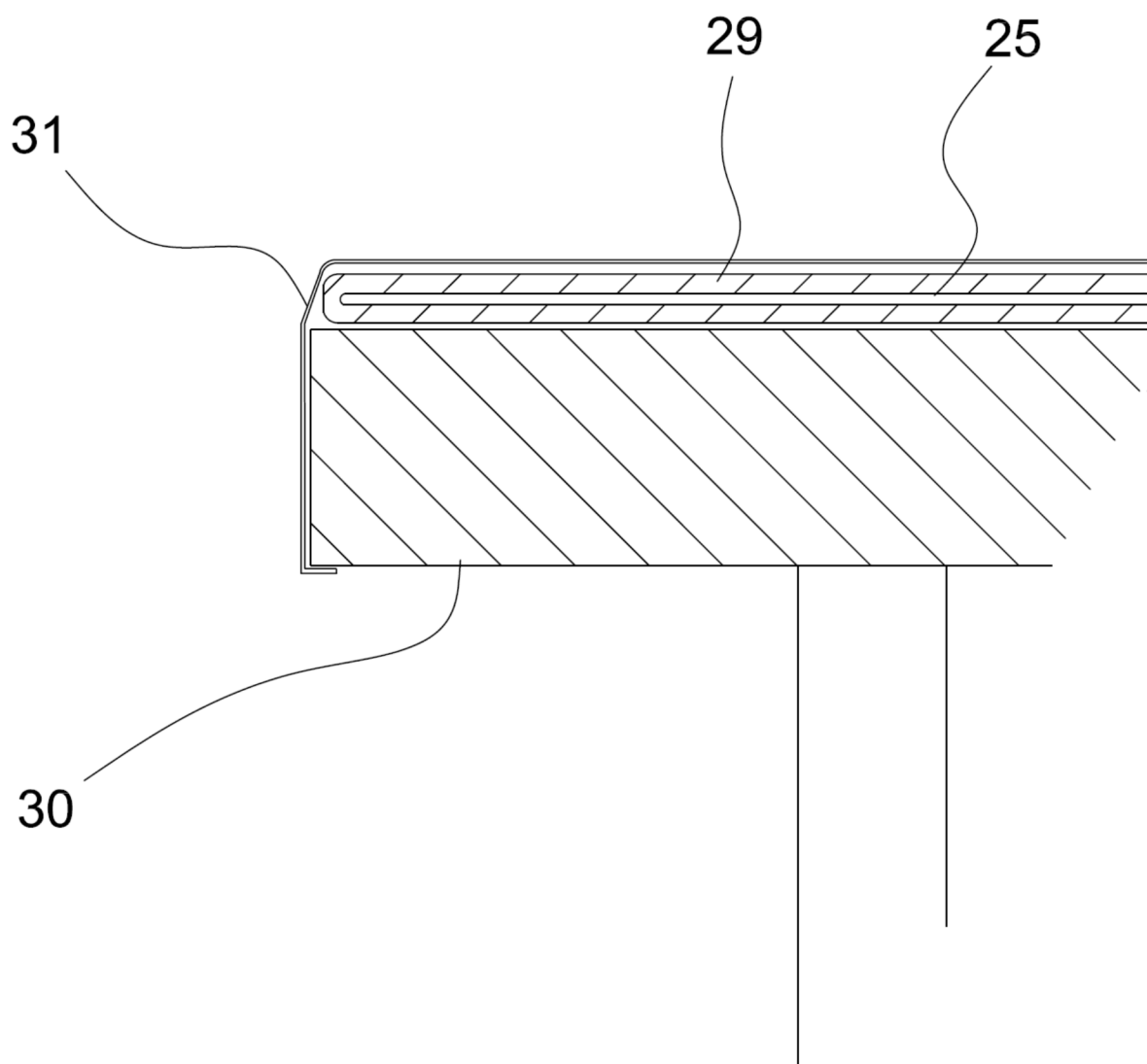


Fig.6

