

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 729**

51 Int. Cl.:

A45D 1/06 (2006.01)

A45D 1/28 (2006.01)

A45D 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2016 PCT/GB2016/050382**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16132116**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2016 E 16709493 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3258812**

54 Título: **Aparato moldeador de cabello**

30 Prioridad:

19.02.2015 GB 201502763

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

07.05.2019

73 Titular/es:

**JEMELLA LIMITED (100.0%)
Bridgewater Place, Water Lane, Leeds
Yorkshire LS11 5BZ, GB**

72 Inventor/es:

**WEATHERLY, ROBERT ALEXANDER;
GAGIANO, MARK ANDREW y
MOORE, TIMOTHY DAVID**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 711 729 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

Aparato moldeador de cabello

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] Esta invención se refiere a aparatos moldeadores de cabello, en particular a dispositivos de baja tensión, por ejemplo, alimentados por batería.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Existe una diversidad de aparatos disponibles para moldear el cabello. Una forma de aparato conocida como alisador emplea unas placas que son calefactables. Para moldearlo, el cabello se aprisiona entre las placas y se calienta por encima de una temperatura de transición en la que se vuelve moldeable. Dependiendo del tipo, espesor, estado y cantidad de cabello, la temperatura de transición puede estar en el intervalo de 160-200 °C.

[0003] Se puede emplear un aparato moldeador de cabello para alisar, rizar y/u ondular el cabello.

[0004] El intervalo de temperatura requerido, las expectativas del usuario en cuanto al tiempo que tarda en calentarse, el control térmico y otros factores se combinan para favorecer que aparatos moldeadores de cabello empleen la red eléctrica para el calentador/es.

[0005] En los documentos GB2477834, WO2014/001769 y GB2503521 para el presente solicitante, se enseña un aparato moldeador de cabello que incluye una fuente de alimentación de batería para al menos un calentador.

[0006] Los inventores se han dado cuenta de que es posible una mejora adicional en el uso de una fuente de alimentación de batería.

30 RESUMEN DE LA INVENCION

[0007] Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato moldeador de cabello que comprende: una pluralidad de electrodos calentadores que calientan uno o más calentadores moldeadores de cabello, comprendiendo la pluralidad de calentadores un primer subconjunto y un segundo subconjunto; una fuente de alimentación para alimentar la pluralidad de electrodos calentadores y un controlador configurado para controlar la alimentación de la pluralidad de electrodos calentadores de la fuente de alimentación, en la que, en un primer modo operativo, el controlador está configurado para controlar la fuente de alimentación de manera los subconjuntos primero y segundo de la pluralidad de calentadores no estén alimentados simultáneamente. La fuente de alimentación puede ser una fuente de batería. Como alternativa, la fuente de alimentación puede ser la red eléctrica.

[0008] En este primer modo operativo, el controlador controla el suministro de energía de manera que la energía se suministre al primer y segundo subconjuntos de una manera intercalada en el tiempo, varias veces por segundo. La intercalación del suministro de energía ofrece de esta manera una serie de ventajas. Por ejemplo, si el primer subconjunto de electrodos calentadores está asociado con un primer calentador moldeador de cabello y el segundo subconjunto de electrodos calentadores está asociado con un segundo calentador moldeador de cabello, entonces el controlador puede controlar el calentamiento de los calentadores moldeadores de cabello primero y segundo para que ambos se calienten, al mismo tiempo, a las temperaturas operativas deseadas respectivas (que pueden ser las mismas). De manera similar, si los subconjuntos de electrodos calentadores primero y segundo están asociados con diferentes partes de un calentador moldeador de cabello, entonces el controlador puede controlar el calentamiento de las diferentes partes del calentador para que ambos se calienten, al mismo tiempo, a una temperatura operativa deseada. Esto es posible ya que tales calentadores moldeadores de cabello (y otros tipos de calentadores) normalmente tienen una inercia térmica relativamente alta, de modo que no se enfrían rápidamente una vez que se retira la energía de los electrodos calentadores.

La intercalación del accionamiento de los electrodos de esta manera también reduce la corriente consumida de la fuente de alimentación. Cuando la fuente de alimentación es una batería, es importante reducir el consumo de corriente, ya que esto reduce la energía perdida en la resistencia interna de la batería: $P = I^2R$, donde I es la corriente consumida y R es la resistencia interna. Por lo tanto, operar en este primer modo operativo proporciona el calentamiento más eficiente de los calentadores. Por supuesto, en otros modos operativos, los calentadores de los subconjuntos primero y segundo pueden recibir alimentación simultáneamente, por ejemplo, si la carga es muy alta.

El controlador puede configurarse para seleccionar los subconjuntos primero y segundo de modo que la corriente consumida total por cada uno de los subconjuntos primero y segundo estén por debajo de un umbral de corriente predeterminado. Esto es particularmente útil para una fuente de alimentación de batería, ya que mantener el consumo de corriente por debajo del umbral puede evitar que la batería se sobrecaliente (debido a las pérdidas I^2R

descritas anteriormente). El umbral de corriente predeterminado puede ser equivalente a un múltiplo (por ejemplo, 1,5) del consumo de corriente para un solo electrodo calentador.

En otras palabras, el controlador está configurado para controlar la alimentación de los electrodos calentadores de la fuente de alimentación. El primer modo operativo del controlador (puede haber solamente un modo) comprende limitar el número total de electrodos calentadores que pueden alimentarse simultáneamente de manera que no se exceda un límite de corriente predeterminado. El hecho de que se imponga un límite de corriente significa que el controlador está configurado para evitar que todos los electrodos calentadores se alimenten al mismo tiempo. Este límite de corriente puede considerarse un consumo de corriente nominal.

[0009] La pluralidad de electrodos calentadores puede dividirse en subconjuntos discretos. Por lo tanto, no hay electrodos calentadores en el primero ni en el segundo subconjunto. Como alternativa, los subconjuntos primero y segundo pueden tener algunos (pero no todos los) electrodos calentadores en común. Se apreciará que puede haber más de dos subconjuntos de electrodos, por ejemplo, tres o incluso cuatro, dependiendo del número total de electrodos calentadores dentro del aparato. Cada subconjunto puede comprender uno o más electrodos.

[0010] El controlador puede configurarse para conmutar la fuente de alimentación entre los subconjuntos primero y segundo, por ejemplo, varias veces por segundo. Esto se puede hacer, por ejemplo, para mantener el calentador a una temperatura de funcionamiento deseada. El controlador puede comprender un ciclo de calentamiento en el que realiza un ciclo a través de todos los subconjuntos de electrodos calentadores con alimentación, lo que determina si es posible que deba aplicarse energía. De lo contrario, el controlador puede optar por conservar la energía en el subconjunto alimentado actualmente, cambiar a otro u optar por no alimentar ninguno de los electrodos calentadores si las placas calentadoras (o las zonas en una placa calentadora) están a una temperatura operativa preferida. La frecuencia de conmutación entre cada subconjunto puede ser del orden de decenas, cientos o miles de ciclos por segundo. Típicamente, el ciclo de calentamiento tendrá un periodo de entre 100 μ s y 500 ms. Los subconjuntos primero y segundo se pueden alimentar en antifase, es decir, un subconjunto está apagado cuando el otro subconjunto está encendido. En tal operación antifase, sin embargo, puede haber periodos en los que ninguno de los electrodos esté alimentado.

[0011] El controlador puede configurarse para alternar entre el primer modo operativo y un segundo modo operativo, en el que los subconjuntos primero y segundo de la pluralidad de electrodos calentadores reciben alimentación simultáneamente. Por ejemplo, el calentamiento simultáneo puede tener lugar durante el calentamiento inicial a partir del encendido. En este segundo modo operativo, el consumo de corriente nominal se excede temporalmente. Cuando se opera en este segundo modo, el controlador puede conmutar la alimentación a ambos subconjuntos de electrodos calentadores, de modo que existen: 1) periodos de superposición en los que se suministra energía simultáneamente a los electrodos calentadores en los subconjuntos primero y segundo; 2) periodos en los que se suministra energía a los electrodos calentadores de solo uno de los subconjuntos primero y segundo; y 3) periodos en los que no se suministra energía a los electrodos calentadores de los subconjuntos primero y segundo. El controlador puede controlar la duración de los periodos de superposición para que se reduzcan con el tiempo desde, por ejemplo, un tiempo de encendido inicial. El controlador puede reducir la duración de la superposición ya sea en respuesta a una condición detectada o basándose en datos almacenados previamente que definen la secuencia de conmutación.

[0012] El controlador puede configurarse para cambiar del segundo modo operativo al primer modo operativo en respuesta a una señal de control. La señal de control puede ser una cantidad de tiempo predeterminada que haya transcurrido en el segundo modo operativo. La cantidad de tiempo predeterminada puede basarse en características predeterminadas de la fuente de alimentación de batería y puede ser de unos pocos segundos. Luego, el controlador puede continuar funcionando en el primer modo operativo durante un periodo de tiempo adicional (por ejemplo, 30 segundos o más) después de lo cual pueden ser posibles periodos operativos en el segundo modo.

[0013] Cuando la fuente de alimentación es una fuente de batería, el aparato moldeador de cabello puede comprender, además, un sensor de temperatura de la batería que detecta la temperatura de la fuente de batería y que envía una señal de detección de temperatura de batería al controlador. En algunas realizaciones, un sensor de temperatura de batería puede integrarse en el aparato moldeador de cabello, sin embargo, en otras realizaciones, la fuente de alimentación de batería puede comprender un sensor de temperatura integrado que tiene una conexión acoplable a la entrada de detección de temperatura de batería.

[0014] La señal de detección de temperatura de batería puede compararse con un umbral de temperatura de batería y la señal de control puede generarse por el controlador o en el sensor cuando la señal de detección de temperatura de batería es mayor que el umbral de temperatura de batería. Como alternativa, la señal de control puede generarse cuando la temperatura de la batería aumenta a una velocidad tal que se predice que se excederá un valor umbral. El umbral de temperatura de batería puede estar en el intervalo de 60 a 80 grados C, más preferiblemente 70 grados C.

[0015] También puede haber un sensor de temperatura que detecta la temperatura ambiente. Dicha señal de control puede generarse por el controlador o el sensor cuando la temperatura ambiente detectada está por debajo de una temperatura ambiente umbral. El umbral de temperatura ambiente puede estar en el rango de 25-35 grados C, más preferiblemente 25 o 33 grados C.

5

[0016] En otras palabras, el controlador puede configurarse para limitar una duración en la que los subconjuntos de electrodos calentadores pueden alimentarse simultáneamente por la fuente de alimentación. Esto también puede depender de la temperatura de la batería o la temperatura ambiente.

10 **[0017]** El aparato moldeador de cabello puede comprender un primer brazo que tiene una primera superficie de contacto y un segundo brazo que tiene una segunda superficie de contacto, en el que los brazos se pueden mover entre una posición cerrada en la que la primera y segunda superficies de contacto son adyacentes y una posición abierta en la que la primera y segunda superficies de contacto están separadas. El primer brazo puede comprender un primer calentador moldeador de cabello que tiene una pluralidad de electrodos calentadores. El primer brazo comprende un primer calentador moldeador de cabello y el segundo brazo comprende un segundo calentador moldeador de cabello y cada calentador moldeador de cabello comprende al menos un electrodo calentador. En esta disposición, la pluralidad de electrodos comprende al menos uno en cada brazo. Una pluralidad de electrodos incluye dos electrodos. Cuando solamente hay dos electrodos, por ejemplo, uno en cada brazo o un único calentador con dos electrodos, el primer subconjunto puede comprender el primer electrodo y el segundo subconjunto puede comprender el segundo electrodo.

[0018] El aparato moldeador de cabello puede comprender, además, un conmutador sensible al tacto configurado para activar o desactivar el aparato moldeador de cabello. Se apreciará que el conmutador sensible al tacto se puede utilizar por sí solo como una invención separada, así como junto con los diferentes modos operativos de alimentación.

[0019] Para un aparato que tiene un par de brazos como se ha descrito anteriormente, el conmutador sensible al tacto puede estar situado en la primera o segunda superficie de contacto. Cuando los brazos están en la posición cerrada, el conmutador sensible al tacto puede desactivarse para evitar la activación involuntaria del conmutador. Durante el uso, un usuario puede activar el conmutador sensible al tacto presionando o de otro modo entrando en contactando con dicho conmutador sensible al tacto durante al menos un periodo de tiempo predeterminado. Esta activación puede determinarse por el conmutador o el controlador y el controlador puede activar o desactivar el aparato moldeador de cabello en respuesta a dicha determinación.

35 **[0020]** El calentador o cada calentador puede comprender una placa calentadora que está montada en una estructura de soporte térmicamente aislante. Se apreciará que la estructura de soporte térmicamente aislante se puede utilizar por sí sola como una invención separada, así como junto con los diferentes modos operativos de alimentación y/o el conmutador sensible al tacto.

40 **[0021]** La placa calentadora puede comprender al menos un rebaje que coopera con una proyección correspondiente en la estructura de soporte térmicamente aislante. El rebaje y la proyección pueden tener forma de L. Se pueden usar otros mecanismos para montar la placa calentadora en el soporte. La estructura de soporte térmicamente aislante puede montarse elásticamente dentro de un brazo del aparato moldeador de cabello. Por ejemplo, se puede utilizar un mecanismo de resorte. Tal montaje elástico permite que la placa calentadora se mueva con relación a la carcasa del brazo durante el moldeo, lo que permite que las placas mantengan el contacto con espesores variables y cambios en el perfil del cabello aprisionado entre pares opuestos de superficies moldeadoras en las placas calentadoras.

[0022] Según otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para controlar un aparato moldeador de cabello que comprende una pluralidad de electrodos calentadores que calientan uno o más calentadores moldeadores de cabello, comprendiendo la pluralidad de calentadores un primer subconjunto y un segundo subconjunto; comprendiendo el procedimiento: controlar la alimentación de los electrodos calentadores de manera que los subconjuntos primero y segundo de la pluralidad de calentadores no estén alimentados simultáneamente.

55

[0023] Según otro aspecto de la invención, se proporciona un controlador para un aparato moldeador de cabello, en el que el controlador configurado está configurado para implementar el procedimiento descrito anteriormente.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0024] Estos y otros aspectos de la invención se describirán ahora con más detalle, solo a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

65 la Figura 1 muestra un primer ejemplo de un aparato moldeador de cabello en el que pueden emplearse

realizaciones de la invención;

la Figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de un aparato moldeador de cabello del tipo ilustrado en la Figura 1;

la Figura 3 muestra una vista en planta de una realización de un calentador moldeador de cabello para su uso en el aparato moldeador de cabello de la Figura 1;

las Figuras 4a y 4b muestran diagramas de temporización que ilustran ciclos de trabajo de ejemplo de los electrodos calentadores accionados, por ejemplo, por el sistema de control en la Figura 2;

la Figura 5 muestra una variante del diagrama de bloques esquemático de la Figura 2;

las Figuras 6a a 6d muestran diagramas de temporización que ilustran ciclos de trabajo de ejemplo de los electrodos calentadores accionados, por ejemplo, por el sistema de control en la Figura 5; y

la Figura 7 muestra una vista en sección transversal del aparato moldeador de cabello.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

15 **[0025]** La Figura 1 representa un ejemplo de un alisador de cabello típico 1. El alisador de cabello 1 incluye un primer y un segundo brazos, comprendiendo cada uno un elemento de brazo 4a, 4b y placas calefactables 6a, 6b conectadas a unos calentadores (no mostrados) en contacto térmico con las placas calefactables. Las placas calefactables son sustancialmente planas y están dispuestas sobre las superficies internas de los brazos en formación enfrentada. Durante el proceso de alisado, se aprisiona el cabello entre las placas calefactables calientes y después se estira tensándolo a través de las placas para moldearlo hasta obtener una forma lisa. El alisador de cabello también se puede utilizar para rizar el cabello haciendo girar el alisador de cabello 180° en dirección hacia la cabeza antes de estirar el cabello a través de las placas calefactables calientes.

25 **[0026]** También se muestra en la Figura 1 un conmutador sensible al tacto 5070 que se usa para encender y apagar el aparato moldeador de cabello. El conmutador puede implementarse como un conmutador táctil capacitivo que comprende un electrodo colocado detrás de la carcasa de plástico del aparato moldeador de cabello. Esto obvia la necesidad de un conmutador mecánico. En las variantes también se puede usar un conmutador sensible al tacto resistivo, o un conmutador táctil piezoeléctrico. Como se muestra en la Figura 1, el conmutador sensible al tacto 5070 está ubicado en la parte interna de un brazo orientado hacia el otro brazo. Esto significa que el conmutador solo se puede presionar cuando los brazos están separados para evitar que un usuario toque accidentalmente el conmutador y encienda involuntariamente el aparato moldeador de cabello. Además, si el aparato moldeador de cabello se coloca en el equipaje, tal como un bolso, si un usuario busca en la bolsa un artículo, también evita que se presione el conmutador por accidente. Como un mecanismo de seguridad adicional, en las realizaciones, el conmutador también se puede desactivar (o la fuente de alimentación puede configurarse para evitar la activación del aparato) cuando los brazos del aparato moldeador de cabello se cierran juntos.

40 **[0027]** Se apreciará que una plancha de cabello es solo un ejemplo de un aparato moldeador de cabello y un experto implementará las diversas realizaciones de la invención sin dificultad en otros aparatos moldeadores de cabello tales como una "plancha de ondulado" para ondular el cabello o un aparato moldeador de cabello para rizar el cabello.

45 **[0028]** La Figura 2 muestra un diagrama de bloques de un sistema de alimentación/control 500 para un aparato moldeador de cabello que incorpora un calentador 300. El sistema comprende una fuente de alimentación de baja tensión 504 que obtiene la energía de una batería de iones de litio 505 de 12 V y/o una entrada de alimentación de red 502, que se utiliza para cargar la batería 505 a través de un convertidor de CA a CC 503 que puede ser externo o interno al aparato. La fuente de alimentación 504 puede estar configurada para proporcionar aproximadamente 100 vatios por calentador; la resistencia del calentador cuando está caliente se puede seleccionar de forma correspondiente, por ejemplo, a 12 V, se puede suministrar una corriente en el intervalo de 5-10 amp a un calentador con una resistencia en el intervalo de 1-2 ohmios. La resistencia se puede escalar de forma correspondiente a medida que la tensión de diseño aumente o disminuya (cambiando en función del cuadrado de la inversa de la tensión).

55 **[0029]** La energía procedente de la fuente de alimentación 504 se proporciona a un módulo de control de alimentación 514, que a su vez alimenta el uno o más calentadores 516. El módulo de control de alimentación 514 puede emplear uno más dispositivos de conmutación de semiconductores de alimentación para proporcionar el control de modulación por ancho de pulso de la tensión (CC) de la fuente de alimentación 504 a los calentadores 516. Por lo tanto, se puede emplear un ciclo de trabajo con un alto porcentaje de tiempo de encendido durante la fase inicial de calentamiento y después el ciclo de trabajo de tiempo de encendido se puede reducir y controlar para controlar la temperatura o temperaturas de los calentadores 516.

60 **[0030]** La energía procedente de la fuente de alimentación 504 también se proporciona a un microcontrolador/medio de control 506 conectado a una memoria no volátil 508 que almacena un código de control de procesador para determinar un algoritmo de control de temperatura, y a la RAM 510. El experto apreciará que se puede emplear cualquiera de entre una amplia gama de diferentes algoritmos de control, incluyendo, pero sin limitación, un control de encendido-apagado y un control proporcional. Opcionalmente, el bucle de control puede

incluir un elemento de alimentación directa que responde a un parámetro de entrada adicional relativo al aparato moldeador de cabello, por ejemplo, para utilizar el funcionamiento del aparato para mejorar el control de temperatura. También hay una interfaz de usuario 512 opcional conectada al microcontrolador 506, por ejemplo, para proporcionar uno o más controles de usuario y/o indicaciones de salida tales como una luz o una alerta sonora.

5 La salida o salidas se pueden emplear para indicar, por ejemplo, cuándo la temperatura de la placa calentadora ha alcanzado una temperatura operativa, por ejemplo, en una región de 140 °C-185 °C.

10 **[0031]** El microcontrolador 506 también está conectado a uno o más sensores de temperatura opcionales, tales como termistores 340. No obstante, como se ha mencionado previamente, la temperatura de un elemento calentador se puede detectar a partir de su resistencia y, por lo tanto, algunas realizaciones del sistema incluyen una entrada de detección de corriente 515 al microcontrolador 506 que detecta la corriente proporcionada a un calentador, por ejemplo, a través de una resistencia de detección de corriente conectada en serie con el electrodo. Una calibración predeterminada de la resistencia frente a la temperatura para un electrodo puede almacenarse en la memoria no volátil 504 y, de esta manera, la pista impresa se puede emplear como sensor de temperatura.

15 **[0032]** En la realización ilustrativa de la Figura 2, el conmutador sensible al tacto 5070 se muestra conectado a la PSU de baja tensión 504 para eliminar la necesidad de que el microcontrolador esté encendido permanentemente. Cuando está apagado, la PSU de baja tensión 504 controla un cambio en la capacitancia del conmutador sensible al tacto que indica que un usuario ha presionado el conmutador. La PSU de baja tensión
20 enciende entonces el aparato moldeador de cabello. Cuando está encendido, la PSU de baja tensión 504 controla de nuevo un cambio en la capacitancia del interruptor y luego apaga el aparato moldeador de cabello. Para el encendido y el apagado, puede ser necesario que un usuario presione el conmutador sensible al tacto durante un periodo mínimo de tiempo antes de que la PSU registre por completo la pulsación como una solicitud válida de encendido/apagado. Esto elimina cualquier encendido accidental, o en el moldeo, cualquier toque accidental del
25 conmutador sensible al tacto. A un usuario se le puede pedir, por ejemplo, que presione el conmutador sensible al tacto durante dos, tres, cuatro o cinco segundos, o más. En las variantes se pueden usar dos conmutadores sensibles al tacto: uno para encender el aparato moldeador, otro para apagar el aparato moldeador.

30 **[0033]** Proporcionar un conmutador sensible al tacto de este tipo en un aparato moldeador de cabello proporciona varias ventajas. En primer lugar, para los productos alimentados por batería, si el aparato moldeador de cabello se lleva en el equipaje, evita que otros artículos del equipaje golpeen accidentalmente el aparato. Además, también mejora la apariencia estética del producto, eliminando la necesidad de componentes adicionales en la superficie del aparato moldeador de cabello.

35 **[0034]** En esta realización, el conmutador sensible al tacto se muestra conectado a la fuente de alimentación de baja tensión. En variantes, tal conmutador se puede conectar al microcontrolador, aunque en tales variantes se apreciará entonces que el microcontrolador puede necesitar alimentarse permanentemente para permitir la detección de una pulsación del conmutador sensible al tacto. En otras variantes también se puede utilizar un circuito dedicado.

40 **[0035]** Este conmutador de alimentación sensible al tacto puede aplicarse a cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento y también como una adaptación a dispositivos de otro modo estándar.

45 **[0036]** Cada placa calentadora puede ser alimentada por un electrodo calentador. Dependiendo del espesor de la placa calentadora, la conductividad lateral dentro de la placa puede no ser suficiente para obtener los resultados deseados con un solo electrodo calentador. Por consiguiente, en la Figura 3 se ilustra un ejemplo de una placa calentadora que puede formar las placas calefactables 6a, 6b de la plancha de cabello de la Figura 1. La placa calentadora 300 puede estar dotada de una pluralidad de zonas de calentamiento controlables por separado 300a, b, cada una con un respectivo electrodo 330a, b y un termistor 340a, b. Las conexiones a estos se llevan, por
50 comodidad, a un borde de la placa calentadora; se proporciona una región de pista ampliada 332 para el electrodo más lejos del punto de conexión para reducir el calentamiento en la trayectoria de conexión. Cada uno de los electrodos está dotado de un bucle de control separado controlado por la temperatura detectada por el termistor respectivo. En las realizaciones pueden proporcionarse más de 3 zonas.

55 **[0037]** El calentador usado en las diversas realizaciones descritas en el presente documento puede formarse como se describe en los documentos WO2014/001769 y GB2503521 que se incorporan por referencia. Por lo tanto, el calentador puede comprender una placa calentadora de aluminio con un espesor de 1 mm, que lleva un recubrimiento de óxido electrolítico de plasma (PEO) de óxido de aluminio con un espesor inferior a 100 µm, por ejemplo, en el intervalo de 5-15 µm.

60 **[0038]** El aparato moldeador de cabello comprende una pluralidad de electrodos. Como se muestra en la Figura 1, puede haber dos placas calentadoras, cada una con su propio electrodo y, por lo tanto, hay dos electrodos. Como alternativa, solo un brazo del aparato que se muestra en la Figura 1 puede comprender una placa calentadora, pero esta placa calentadora comprende al menos dos, posiblemente más electrodos. También puede
65 haber múltiples placas calentadoras, cada una con múltiples electrodos.

[0039] La potencia a la pluralidad de electrodos calentadores puede controlarse independientemente. Por ejemplo, para un aparato que tiene dos brazos, cada uno con un calentador y un electrodo calentador para cada calentador, las Figuras 4a y 4b muestran la Tensión frente al Tiempo para cada electrodo calentador. En esta 5 ilustración de ejemplo, el microcontrolador 506 usa el control de alimentación de modulación por ancho de pulso (PWM) para controlar el suministro de energía a los dos electrodos calentadores usando el bloque de control de alimentación 514. En el control de alimentación de modulación de ancho de pulso, el "tiempo de encendido" de la señal de alimentación dentro de una secuencia de periodos PWM (aquí etiquetados como "d" y también denominados en otras partes de este documento como ciclos de calentador) se varía para variar la cantidad de 10 alimentación suministrada a cada electrodo calentador. Típicamente, el periodo PWM/ciclo de calentador puede estar entre 100 μ s y 500 ms. A partir de las Figuras 4a y 4b se observará que inicialmente ambos electrodos calentadores se alimentan simultáneamente hasta que se alcanza la temperatura operativa deseada. Se puede emplear un alto porcentaje de ciclo de trabajo de tiempo de encendido dentro de cualquier periodo "d" durante la fase de calentamiento inicial; después, el ciclo de trabajo de tiempo de encendido puede reducirse para cada 15 calentador a fin de mantener el calentador moldeador de cabello a una temperatura operativa deseada. Cada calentador puede controlarse independientemente para estabilizar la temperatura de cada calentador a la temperatura operativa deseada. Por consiguiente, el consumo no es exactamente el mismo para ambos electrodos calentadores. Sin embargo, se puede observar en las Figuras 4a y 4b que puede haber periodos sostenidos de un consumo de corriente máximo como resultado de que ambos calentadores se enciendan simultáneamente.

20 **[0040]** Cuando se alimenta con batería, un alto consumo de corriente, tal como por ejemplo al activar ambos calentadores simultáneamente, puede hacer que la fuente de energía de la batería se caliente hasta alcanzar una temperatura inaceptablemente alta. Esto puede agravarse si ambos calentadores se activan simultáneamente durante largos periodos de tiempo. El consumo de corriente cuando se accionan simultáneamente los calentadores, 25 combinado con el deseo de ocultar la fuente de alimentación de la batería, significa que la disipación del calor puede convertirse en un factor importante en la construcción de un aparato moldeador de cabello de este tipo.

[0041] La Figura 5 muestra una variante del diagrama de bloques esquemático de la Figura 2 con un microcontrolador/medios de control modificados y un módulo de control de alimentación 514b. Los números de 30 referencia en común se utilizan en ambos sistemas y, por lo tanto, cualquier descripción se aplica por igual a ambos.

[0042] La señal de control de conmutación de microcontrolador 708, etiquetada como "control de temp/alimentación" en la Figura 5, puede comprender múltiples salidas, una para cada conmutador de alimentación del calentador a controlar. La realización mostrada en la Figura 5 comprende dos electrodos calentadores, uno en 35 cada una de las dos placas calentadoras. Están presentes dos salidas, una para activar el primer electrodo calentador a través del primer conmutador de alimentación 702 y la segunda para activar el segundo electrodo calentador a través del segundo conmutador de alimentación 704 en el módulo de control de alimentación. En la Figura 5, también pueden accionarse otros electrodos calentadores. Estos pueden estar presentes, por ejemplo, en una variante de calentador multizona. Las líneas de flecha punteadas hacia los calentadores 516 muestran 40 conexiones opcionales a dichos elementos de calentador adicionales.

[0043] En variantes, la señal de control de conmutación puede ser una conexión de datos en serie o codificada de tal manera que el sistema de control pueda escalar para controlar de forma independiente múltiples 45 elementos de calentador. Esto puede ser particularmente útil en realizaciones que tienen múltiples zonas de calentamiento (dos o tres por calentador, por ejemplo) y donde el número de salidas del microcontrolador puede ser limitado. Como alternativa, el microcontrolador puede tener múltiples salidas, una para cada conmutador de alimentación. El bloque de decodificación opcional 706 en el módulo de control de alimentación 514b decodifica la señal recibida del microcontrolador y la divide en señales de activación separadas para activar los conmutadores de alimentación 702 y 704. En variantes que incorporan múltiples zonas de calentamiento en cada placa calentadora, la 50 señal puede decodificarse en más salidas, una para cada zona.

[0044] La fuente de alimentación de batería 505 en la Figura 5 puede incorporar, además, un sensor de temperatura de batería 5050, tal como un termistor. El sensor de temperatura de batería 5050 proporciona una señal de detección de temperatura de batería 5051 conectada al microcontrolador 506. La señal de detección de 55 temperatura de batería puede incluirse en el algoritmo de control de temperatura y la alimentación de las placas calentadoras. Se apreciará, sin embargo, que tal característica es opcional.

[0045] En la realización mostrada en la Figura 5, el sensor de temperatura de batería también se puede usar como parte de la desconexión de seguridad 520. Como se ha indicado anteriormente, el aparato moldeador puede 60 incorporar uno o más circuitos de desconexión de seguridad 520 conectados al uno o más electrodos calentadores y/o sensores de temperatura 340 para controlar la temperatura del calentador y desconectar electrónicamente el suministro de energía al calentador si se detecta un sobrecalentamiento. En realizaciones, esto puede extenderse para evitar también el sobrecalentamiento de la batería. En realizaciones, el circuito de desconexión de seguridad 520 controla un transistor de protección 522, como se ilustra en un MOSFET de alimentación, que elimina la 65 potencia del bloque de control de alimentación en la detección de un fallo de potencial. El transistor de protección

522 se puede proporcionar antes o después del bloque de control de alimentación 514a. Durante un funcionamiento normal, este dispositivo está siempre encendido; el dispositivo puede seleccionarse de tal manera que cuando se retira del transistor se apaga, y por lo tanto falla la seguridad, por ejemplo, empleando un dispositivo de modo de mejora. Dicha desconexión de control y de seguridad es aplicable a todas las realizaciones descritas en el presente documento. El sensor de temperatura de batería 5050 (u otro sensor de temperatura de batería) se puede usar adicionalmente, o como alternativa, para controlar el encendido/apagado del aparato moldeador de cabello. La señal generada $B_{T_{\text{detección}}}$ 5051 se suministra al microcontrolador 506 y se puede usar para proporcionar información sobre la temperatura de la batería para su uso en un mecanismo de seguridad para apagar el aparato moldeador, o detener el suministro de alimentación a uno o más elementos/placas calentadoras si la temperatura de batería excede una temperatura umbral de batería. Por lo tanto, el microcontrolador/medios de control pueden disponerse de tal manera que solo se suministre energía a los elementos/placas calentadoras cuando la temperatura detectada por el sensor de temperatura de batería está por debajo de la temperatura umbral de batería. En realizaciones, esta temperatura umbral puede ser un valor en el intervalo de 60-100 °C, por ejemplo 70 °C. Sin embargo, se apreciará que la temperatura umbral operativa puede depender de la construcción particular (empaquetamiento, formulación química, por ejemplo) de la batería particular utilizada. Las técnicas, tal como el enfriamiento activo del conjunto de baterías, o los medios de transferencia de calor, tal como un disipador de calor, a menudo pueden ser insuficientes para mantener la batería dentro de su intervalo operativo seguro preferido.

[0046] Después de la desactivación de las placas calentadoras, el sistema de control puede evitar que el aparato moldeador de cabello se vuelva a usar hasta que la temperatura de la batería haya descendido por debajo de la temperatura umbral de la batería a la que se inició el apagado previamente, o por debajo de una temperatura de "reactivación" inferior que se ajustará a una temperatura por debajo de la temperatura umbral de la batería.

[0047] Otra técnica que se puede usar para evitar la acumulación de calor en la fuente de alimentación de la batería es reducir la velocidad de calentamiento mediante la aceleración de la corriente máxima suministrada o el uso de elementos calentadores de mayor resistencia. Sin embargo, adoptar una técnica de este tipo puede significar que la temperatura de una placa calentadora no se puede cambiar muy rápidamente, lo que puede provocar una respuesta transitoria deficiente.

[0048] Además, se puede usar un sensor de temperatura ambiente, tal como el sensor de temperatura 5060 en la Figura 5, para controlar la temperatura ambiente (es decir, la temperatura que rodea al aparato moldeador de cabello) y evitar el suministro de energía a las placas calentadoras si el umbral de temperatura ambiente se excede. Luego se genera una señal de detección de temperatura ambiente $A_{T_{\text{detección}}}$ 5061 y se suministra al microcontrolador 5061. En las realizaciones, esta temperatura umbral ambiental puede ser un valor en el intervalo de 25-35 grados C, por ejemplo, 25 grados C o 33 grados C. Dicha detección de temperatura ambiente se puede utilizar como un mecanismo de seguridad adicional para proteger contra el sobrecalentamiento del aparato moldeador de cabello. Esto es particularmente útil en ambientes más cálidos en los que la batería puede calentarse demasiado rápido (tal como en el exterior en climas cálidos o en un ambiente interior cálido). Se puede evitar entonces que un usuario encienda el aparato moldeador de cabello hasta que la temperatura ambiente se haya reducido. Por lo tanto, el microcontrolador/medios de control pueden disponerse de tal manera que solamente se suministre energía a los elementos/placas calentadoras cuando la temperatura ambiente detectada se encuentre por debajo de una temperatura umbral ambiente.

[0049] En uno o ambos casos anteriores, si se exceden las temperaturas umbral del ambiente o de la batería; se puede proporcionar al usuario información visual o de audio para indicar que el dispositivo ha entrado en un modo de seguridad o indicar el estado de la temperatura.

[0050] En un primer modo de control, el microcontrolador/medios de control en la Figura 5 están configurados para reducir el consumo de corriente máximo haciendo funcionar los calentadores en antifase. Esto significa que en una realización que tiene dos electrodos calentadores (uno para cada calentador), solo se puede alimentar un elemento calentador a la vez en la realización en la Figura 5. Al funcionar en antifase, también puede haber periodos en los que ambos electrodos calentadores estén apagados, tal como cuando ambas placas calentadoras están a una temperatura operativa deseada. Dado un consumo de corriente de "I" para un calentador dispuesto para calentar una placa calentadora completa, cuando dos calentadores se alimentan simultáneamente para calentar dos placas calentadoras, el consumo de corriente puede ser de aproximadamente "2I". Usando esta convención, el consumo de corriente máximo se limita al consumo de corriente para activar un calentador (es decir, "I", el consumo de corriente para un calentador dispuesto para calentar una placa calentadora completa). Esto significa que el controlador puede configurarse para evitar que todos los electrodos calentadores (ambos en la realización de la Figura 5) sean alimentados al mismo tiempo.

[0051] Las Figuras 6a y 6b muestran un gráfico para cada calentador en un aparato que tiene dos calentadores y funciona según el párrafo anterior. Como anteriormente, el microcontrolador 506 usa el control de alimentación de modulación por ancho de pulso para controlar el suministro de entrega a los dos calentadores. En la Figura 6a y 6b se observará que ambos electrodos calentadores no están alimentados al mismo tiempo dentro de cada ciclo de calentamiento (en este caso, la etiqueta "c"). Las líneas de puntos entre las Figuras muestran los

casos en que un calentador se inicia o se detiene; se ha de tener en cuenta que no hay superposición. En un ciclo de calentamiento ("c"), cada uno de los calentadores por debajo de la temperatura se alimenta en una secuencia que puede fijarse o determinarse por el microcontrolador, pero solo uno a la vez. Como antes, el ciclo de calentamiento puede estar entre 100 μ s y 500 ms y, por lo tanto, el controlador cambia rápidamente el suministro de energía entre los dos calentadores, de modo que, en la medida en que interese al usuario, ambos calentadores parecen estar calentándose simultáneamente.

[0052] Como resultará evidente para los expertos en la técnica a partir de la Figura 5, el controlador 506 controla este suministro de energía al primer y segundo calentadores generando las señales de control 708 que hacen que la unidad de habilitación de decodificación/accionamiento 706 se abra y cierre los conmutadores 702 y 704. En algunos casos, las señales de control 708 se pueden usar directamente para controlar la conmutación de los conmutadores 702 y 704.

[0053] El microcontrolador puede implementar un algoritmo de control configurado para asignar porcentajes iguales de un ciclo de calentamiento "c" a cada calentador, por ejemplo, el 50% del tiempo. Típicamente, este puede ser el caso cuando un usuario enciende el aparato para calentar ambas placas calentadoras a la temperatura operativa deseada de manera uniforme y lo más rápido posible. Sin embargo, en el caso de que una placa calentadora se caliente más lentamente que la otra, se puede asignar una mayor cantidad de tiempo en cualquier periodo/ciclo de calentamiento "c" a la placa calentadora más fría. Además, en el caso de que una placa calentadora se enfríe más rápido que la otra cuando se coloca alrededor de una cantidad de cabello, el microcontrolador, en respuesta a una señal de detección dependiente de la temperatura, puede actuar en consecuencia para asignar una porción más alta de tiempo de calentamiento en cualquier ciclo de calentamiento para alimentar el calentador en la placa calentadora más fría.

[0054] En algunas realizaciones del aparato moldeador de cabello, puede haber múltiples zonas de calentamiento en cada placa calentadora, como se muestra en la Figura 3, por ejemplo y también se muestra en el documento GB2477834, incorporado en el presente documento por referencia. Cada zona de calentamiento puede comprender un electrodo calentador separado dispuesto para calentar una porción de la placa calentadora. En tales realizaciones, puede entonces permitirse calentar simultáneamente múltiples zonas de calentamiento en muchas configuraciones diferentes. Por lo tanto, el controlador puede configurarse para evitar que todos los electrodos calentadores distribuidos en una o más placas se alimenten al mismo tiempo (o solo por cortos periodos de tiempo).

[0055] Como se ha analizado previamente, generalmente se considera que el consumo de corriente "I" corresponde al consumo de corriente necesario para alimentar un electrodo calentador que calienta una placa calentadora entera. Por lo tanto, en realizaciones que tienen múltiples zonas de calentamiento en una placa calentadora, se puede considerar que un electrodo en cada zona consume (solo para fines comparativos), una porción del consumo de corriente "I". En una realización que tiene dos zonas de calentamiento en cada placa calentadora, es decir, cuatro zonas de calentamiento en total, se puede considerar que cada zona consume una corriente de 0,5I (suponiendo que las resistencias son generalmente las mismas). Por lo tanto, un consumo de corriente máximo preferido "I" puede corresponder a alimentar dos zonas simultáneamente. Cualquiera de las dos zonas: ambas en la misma placa, o una en cada placa, pueden alimentarse simultáneamente. Esto significa que en el caso de que se coloque una cantidad de pelo en una sola sección de las placas calentadoras, de modo que solo se necesite alimentar una zona para mantener la temperatura operativa deseada, entonces las zonas opuestas en dos placas calentadoras se pueden alimentar simultáneamente mientras permanecen dentro del límite de consumo de corriente preferido (I) para evitar el sobrecalentamiento de la fuente de batería.

[0056] Se apreciará que el consumo de corriente preferido máximo para evitar el sobrecalentamiento de la fuente de batería puede no ser 'I', sino que puede ser mayor o menor que éste. Por lo tanto, en algunas realizaciones, puede ser posible alimentar diferentes combinaciones y números de zonas de calentamiento simultáneamente sin el sobrecalentamiento de la fuente de batería. A modo de ejemplo, en una realización que tiene dos zonas de calentamiento en cada una de las dos placas calentadoras, dado un consumo de corriente máximo preferido de "1,5I", entonces puede ser posible alimentar tres zonas de calentamiento simultáneamente mientras se mantiene dentro del límite de consumo de corriente preferido.

[0057] La Tabla 1 a continuación muestra combinaciones ejemplares de las zonas máximas que se pueden alimentar en cualquier momento. La columna de "consumo de corriente nominal" proporciona ejemplos del límite de consumo de corriente nominal, definido en múltiplos del consumo de corriente de un calentador dispuesto para calentar una placa calentadora entera. Por consiguiente, para los fines de este ejemplo ilustrativo, el consumo de corriente de dos electrodos calentadores, cada uno calentando la mitad de una placa calentadora, se considera el mismo que en un elemento calentador que alimenta una placa calentadora entera. Sin embargo, se apreciará que en la práctica el consumo de corriente puede ser diferente.

Zonas por placa	Número de placas en el aparato	Consumo nominal "I"	Zonas alimentadas a la vez
1	2	1	1
2	2	1	2

3	2	1	3
1	2	1,5	1
2	2	1,5	3
3	2	1,5	3

[0058] Volviendo ahora a las realizaciones mostradas en la Figura 5 que tienen un electrodo calentador en cada una de las dos placas, en un segundo modo de control, el microcontrolador puede permitir periodos de superposición en los que ambos calentadores se alimentan simultáneamente para calentar ambas placas calentadoras al mismo tiempo. hora. Dado el consumo de corriente preferido nominal de "I", se pueden permitir periodos limitados de un consumo de corriente mayor, siempre que estos periodos de consumo de corriente más altos estén intercalados con los periodos de reposo en los que no se exceda el consumo de corriente preferido nominal. Para evitar el sobrecalentamiento, la duración de la superposición puede estar limitada por el microcontrolador/medios de control. El microcontrolador/medios de control pueden configurarse para limitar esta superposición a una duración predeterminada dentro de un periodo de tiempo fijo basándose en características predeterminadas de la batería. El microcontrolador puede permitir, por ejemplo, que el calentamiento simultáneo tenga lugar solo durante el calentamiento inicial desde el encendido, y luego volver al primer modo operativo. En otras palabras, el controlador puede configurarse para limitar una duración en la que los dos electrodos calentadores pueden alimentarse simultáneamente por la fuente de alimentación. Esto también puede depender de la temperatura de la batería o la temperatura ambiente.

[0059] En una mejora del segundo modo de control, el control de superposición puede ser variable, siendo controlado, por ejemplo, en respuesta a la retroalimentación de una señal de detección de temperatura de batería 5051 como se muestra en la Figura 5. En esta variante, el microcontrolador puede entonces controlar activamente la temperatura de la fuente de batería, controlando la superposición permisible en la que se puede exceder el consumo de corriente preferido nominal en respuesta a la temperatura de la fuente de batería. Esto puede ser útil para permitir que ambos calentadores (en base a una realización, tienen un elemento calentador en cada placa calentadora) puedan accionarse simultáneamente desde frío en el encendido, deshabilitando el microcontrolador cualquier solapamiento en el calentamiento una vez que los calentadores llegan primero hasta la temperatura.

[0060] A modo de ejemplo, las Figuras 6c y 6d muestran un gráfico para cada calentador en un aparato que tiene dos calentadores donde se permite la superposición. En la primera fase, la temperatura de la batería está dentro del intervalo operativo preferido y, por lo tanto, el microcontrolador está configurado para funcionar en el segundo modo de control con periodos en los que ambos calentadores se calientan simultáneamente. En la segunda fase, el sensor de temperatura de batería puede detectar que la temperatura se aproxima (o excede) a una temperatura umbral que hace que el microcontrolador cambie al primer control de operación en el que los calentadores reciben alimentación en antifase. El microcontrolador puede entonces, opcionalmente, volver al segundo modo de control cuando la temperatura de la fuente de batería desciende. Las líneas de puntos entre las Figuras muestran regiones de superposición en los calentadores que se alimentan en la primera fase.

[0061] La segunda técnica también puede implementarse para realizaciones que tienen múltiples zonas de calentamiento en una o más de las placas calentadoras. Al incorporar la segunda técnica, el microcontrolador puede entonces permitir que diversas combinaciones de zonas se calienten simultáneamente como se ha descrito anteriormente, con periodos en los cuales se excede el consumo de corriente nominal preferido al alimentar zonas de calentamiento adicionales durante un periodo de tiempo limitado. Esto significa que el controlador puede configurarse para limitar una duración en la cual al menos dos o más de los electrodos calentadores son accionados simultáneamente por la fuente de alimentación de la batería.

[0062] La Figura 7 muestra una vista en sección transversal de una realización ilustrativa de un brazo 700 de un aparato moldeador de cabello. El brazo 700 comprende una carcasa exterior 712 a la que se aseguran otros componentes del aparato moldeador de cabello. Un elemento calentador 704 está colocado sobre la placa calentadora 702 para formar un conjunto de calentador moldeador de cabello. El conjunto de calentador moldeador de cabello se mantiene entonces en el brazo mediante el uso de una estructura de soporte térmicamente aislante 714.

[0063] La placa calentadora 702 comprende una superficie moldeadora 715 en un lado que entra en contacto con el cabello a moldear durante el uso. En el otro lado de la placa calentadora, dos rebajes en forma de L 709a, 709b proporcionan conexiones para fijar de manera segura el conjunto del calentador moldeador de cabello a la estructura de soporte térmicamente aislante 714.

[0064] La estructura de soporte térmicamente aislante 714 se forma a partir de material aislante y puede, por ejemplo, construirse a partir de un material similar al de la carcasa. La estructura de soporte 714 comprende un par de proyecciones en forma de L 708a, 708b dispuestas para encajar en los rebajes 709a, 709b en la placa calentadora 702 y acoplar la placa calentadora y la estructura de soporte. Para permitir que las proyecciones encajen en los rebajes, pueden tener un pequeño grado de flexión de tal manera que luego puedan encajar a presión en los rebajes, fijando así de manera segura la placa calentadora y la estructura de soporte. Sin embargo, se

apreciará que son posibles otros medios para acoplar el conjunto de calentador moldeador de cabello y la estructura de soporte, y el ejemplo mostrado en la Figura 15 es puramente ilustrativo de una forma de hacerlo.

[0065] Para asegurar la estructura de soporte 714 a la carcasa, se utilizan elementos con resortes 710a y 710b. Estos se aseguran en un extremo a la carcasa y en el otro extremo a la estructura de soporte. En la realización ilustrativa que se muestra en la Figura 15, se utilizan resortes de compresión que empujan el conjunto calentador y la estructura de soporte lejos del brazo. Estos permiten que la placa calentadora se mueva con relación a la carcasa durante el moldeo, lo que permite que las placas mantengan el contacto con espesores variables y cambios en el perfil del cabello aprisionado entre pares opuestos de superficies moldeadoras en las placas calentadoras. Se apreciará que se pueden usar diversas disposiciones diferentes que permitan proporcionar el movimiento de las placas calentadoras.

[0066] Esta disposición de conjunto de calentador proporciona varias ventajas:

1. En primer lugar, reduce el ancho de la carcasa exterior necesaria para mantener el conjunto de calentador moldeador de cabello, ya que ahora no se necesitan orejetas de retención o fijaciones en los lados del conjunto de calentador.

2. En segundo lugar, sin salientes que se extiendan a uno o más lados de la placa calentadora 702, la parte más ancha de la placa calentadora es la superficie moldeadora 715. Tal disposición es particularmente ventajosa durante la fabricación, ya que permite que las placas calentadoras se empaqueten de manera cercana, con ninguno o un mínimo hueco entre ellas. Esto permite que se impriman una gran cantidad de superficies moldeadoras, como si fueran una gran superficie, lo que mejora la eficiencia del proceso de impresión.

[0067] El experto apreciará que las técnicas que se han descrito anteriormente se pueden emplear para una gama de aparatos moldeadores de cabello que incluyen, pero sin limitación, un alisador de cabello, un dispositivo ondulador de cabello y un rizador de cabello. El experto también apreciará que las características de muchas de las realizaciones son intercambiables y no se limitan a la realización específica con respecto a la cual se describen.

[0068] No cabe duda de que al experto se le ocurrirán muchas otras alternativas eficaces. Se entenderá que la invención no se limita a las realizaciones descritas e incluye modificaciones evidentes para los expertos en la técnica que quedan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a la presente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato moldeador de cabello que comprende:
 - 5 una pluralidad de electrodos calentadores que calientan uno o más calentadores moldeadores de cabello, comprendiendo la pluralidad de electrodos calentadores un primer subconjunto y un segundo subconjunto; una fuente de alimentación para alimentar la pluralidad de electrodos calentadores y un controlador (506) configurado para controlar la alimentación de la pluralidad de electrodos calentadores de la fuente de alimentación,
 - 10 en el que, en un primer modo operativo, el controlador está configurado para controlar la fuente de alimentación de manera los subconjuntos primero y segundo de la pluralidad de electrodos calentadores no estén alimentados simultáneamente y se alimenten de manera intercalada en el tiempo múltiples veces por segundo.
2. Un aparato moldeador de cabello según la reivindicación 1, en el que el controlador está configurado
15 para seleccionar los subconjuntos primero y segundo de modo que la corriente consumida total por cada uno de los subconjuntos primero y segundo esté por debajo de un umbral de corriente predeterminado.
3. Un aparato moldeador de cabello según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que no se seleccionan electrodos calentadores para el primer ni para el segundo subconjunto.
20
4. Un aparato moldeador de cabello según la reivindicación 3, en el que el controlador está configurado para cambiar la fuente de alimentación entre los subconjuntos primero y segundo múltiples veces por segundo.
5. Un aparato moldeador de cabello según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el
25 controlador está configurado para alternar entre el primer modo operativo y un segundo modo operativo en el que los subconjuntos primero y segundo de la pluralidad de electrodos calentadores reciben alimentación simultáneamente.
6. Un aparato moldeador de cabello según la reivindicación 5, en el que el controlador está configurado para cambiar del segundo modo operativo al primer modo operativo en respuesta a una señal de control tal como
30 una cantidad de tiempo predeterminada en el segundo modo operativo que ha transcurrido.
7. Un aparato moldeador de cabello según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que la fuente de energía es una fuente de batería y el aparato moldeador de cabello comprende, además, un sensor de temperatura de batería que detecta la temperatura de la fuente de batería y que envía una señal de detección de temperatura de
35 batería al controlador.
8. Un aparato moldeador de cabello según la reivindicación 7, en el que la señal de detección de temperatura de batería se compara con un umbral de temperatura de batería y la señal de control se genera cuando la señal de detección de temperatura de batería es mayor que el umbral de temperatura de batería.
40
9. Un aparato moldeador de cabello según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, que comprende, además, un sensor de temperatura para detectar la temperatura ambiente; y en el que dicha señal de control se genera cuando la temperatura ambiente detectada está por debajo de una temperatura ambiente umbral.
- 45 10. Un aparato moldeador de cabello según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un conmutador sensible al tacto configurado para activar o desactivar el aparato moldeador de cabello.
11. Un aparato moldeador de cabello según la reivindicación 10, que comprende un primer brazo que tiene una primera superficie de contacto y un segundo brazo que tiene una segunda superficie de contacto, en el
50 que los brazos pueden moverse entre una posición cerrada en la que las superficies de contacto primera y segunda son adyacentes, y una posición abierta en la que las superficies de contacto primera y segunda están separadas, y en el que el conmutador sensible al tacto está ubicado en las superficies de contacto primera o segunda, o en la que cuando los brazos están en la posición cerrada, el conmutador sensible al tacto está desactivado, o en la que el controlador está configurado para determinar cuándo un usuario ha activado dicho conmutador sensible al tacto
55 durante al menos una duración de tiempo predeterminada y para activar o desactivar el aparato moldeador de cabello que responde a dicha determinación.
12. Un aparato moldeador de cabello según cualquier reivindicación anterior, en el que, en el primer modo operativo, el controlador está configurado para controlar la alimentación de los electrodos calentadores usando
60 ciclos de calentamiento predefinidos durante uno o más de los cuales se proporciona energía, en diferentes momentos, a los subconjuntos primero y segundo de la pluralidad de calentadores, y preferiblemente en el que los ciclos de calentamiento tienen una duración de entre 100 µs y 500 ms.
13. Un aparato moldeador de cabello según cualquier reivindicación anterior, en el que el controlador está
65 configurado para usar control de alimentación de modulación por ancho de pulso, PWM, para controlar el suministro

de energía a los subconjuntos primero y segundo, de manera que, durante el primer modo operativo, el controlador está configurado para generar señales de control de alimentación para los subconjuntos primero y segundo para hacer que la energía se suministre a los subconjuntos primero y segundo en diferentes momentos dentro de cada uno de uno o más ciclos de calentamiento del control de alimentación PWM.

5

14. Un procedimiento para controlar un aparato moldeador de cabello según cualquier reivindicación anterior, que comprende una pluralidad de electrodos calentadores que calientan uno o más calentadores moldeadores de cabello, comprendiendo la pluralidad de calentadores un primer subconjunto y un segundo subconjunto; comprendiendo el procedimiento:

10

controlar la alimentación de los electrodos calentadores de manera que los subconjuntos primero y segundo de la pluralidad de calentadores no reciban alimentación simultáneamente y se alimenten de manera intercalada en el tiempo múltiples veces por segundo.

15 15.

Un controlador para un aparato moldeador de cabello según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el controlador está configurado para implementar el procedimiento de la reivindicación 14.

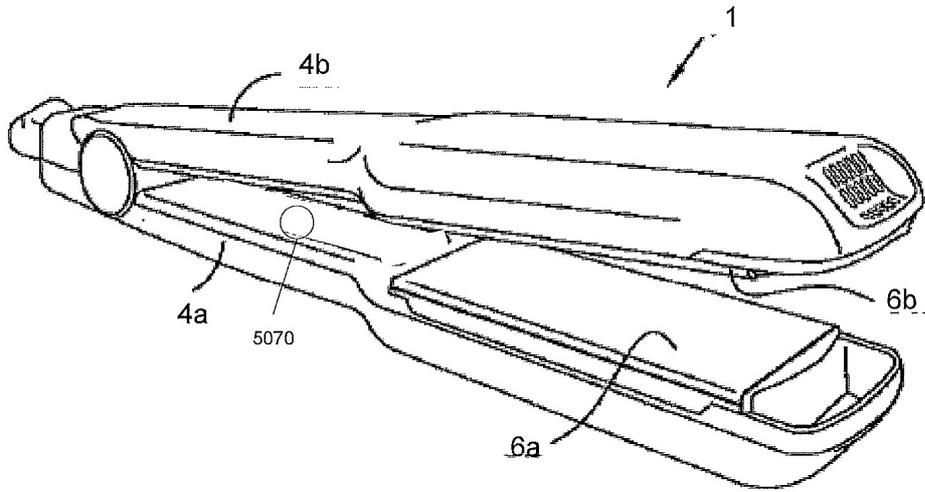


Figura 1

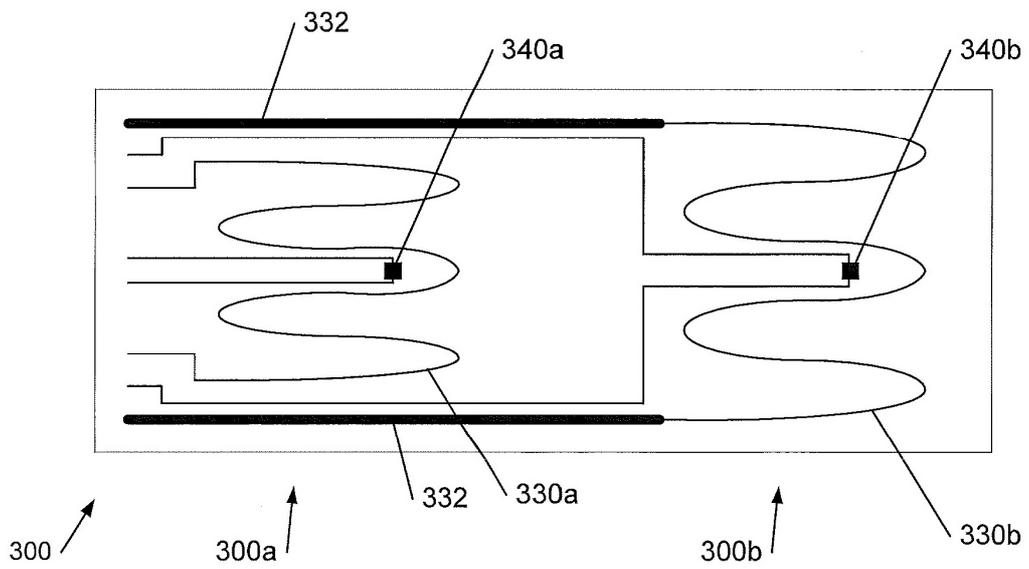


Figura 3

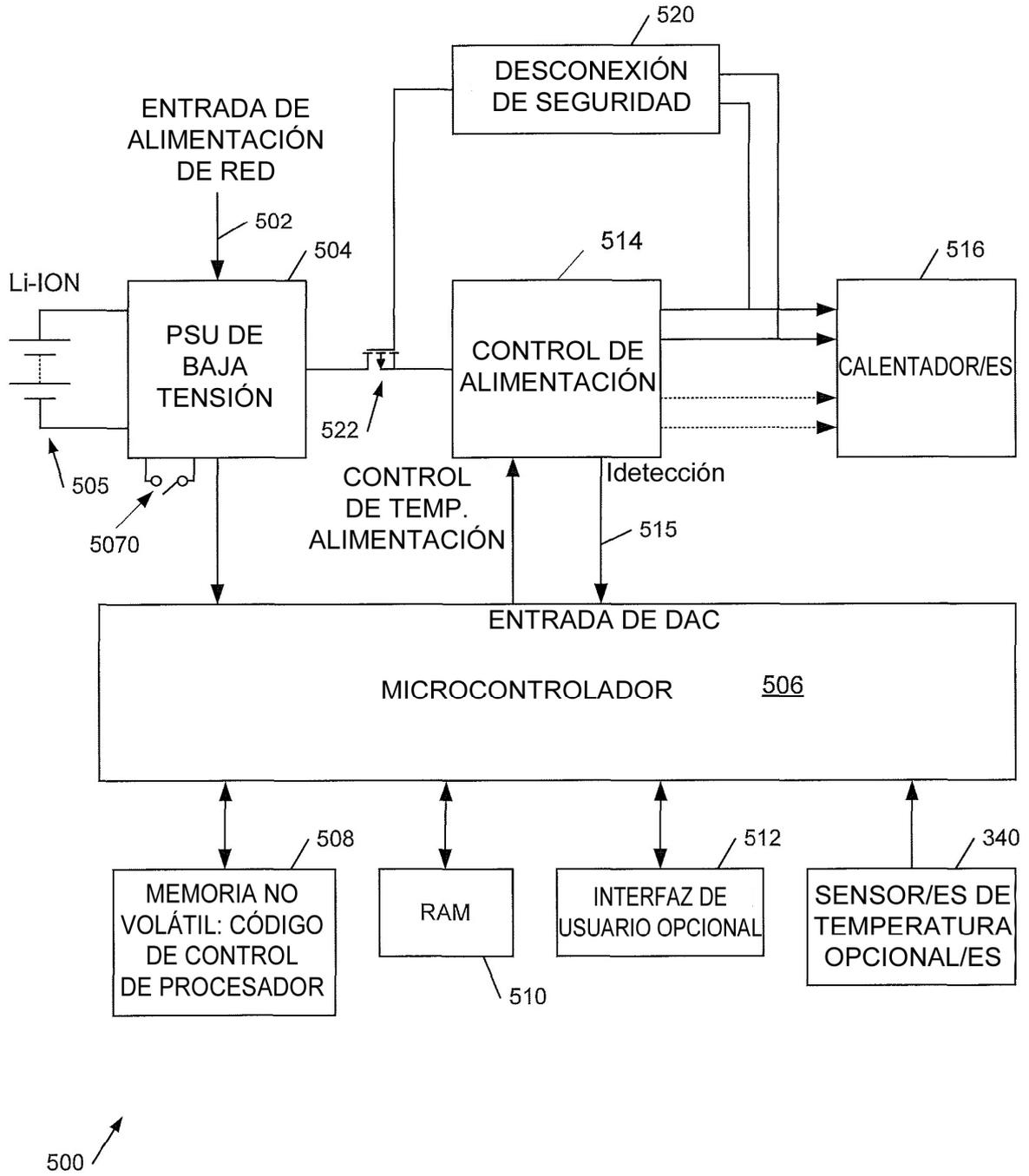


Figura 2

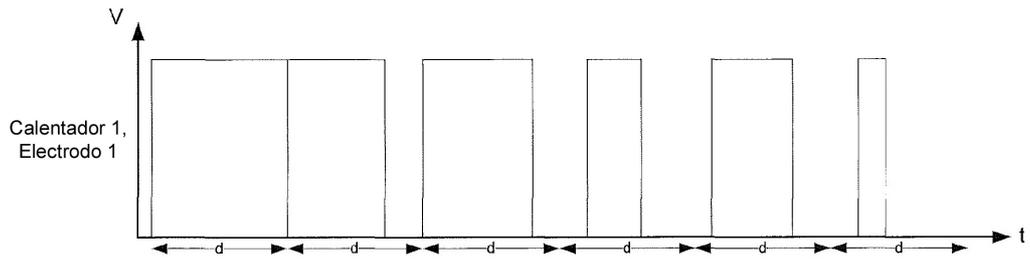


Figura 4a

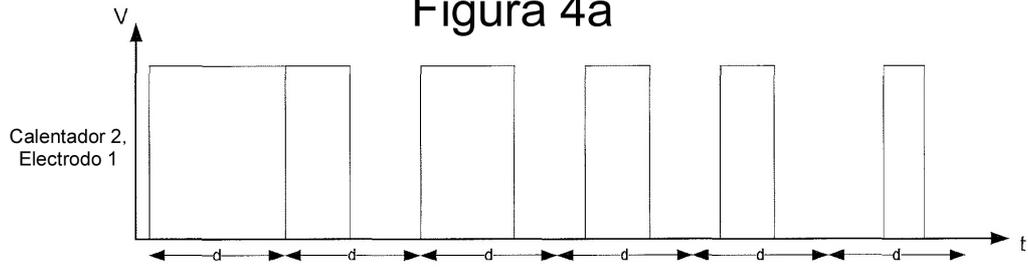


Figura 4b

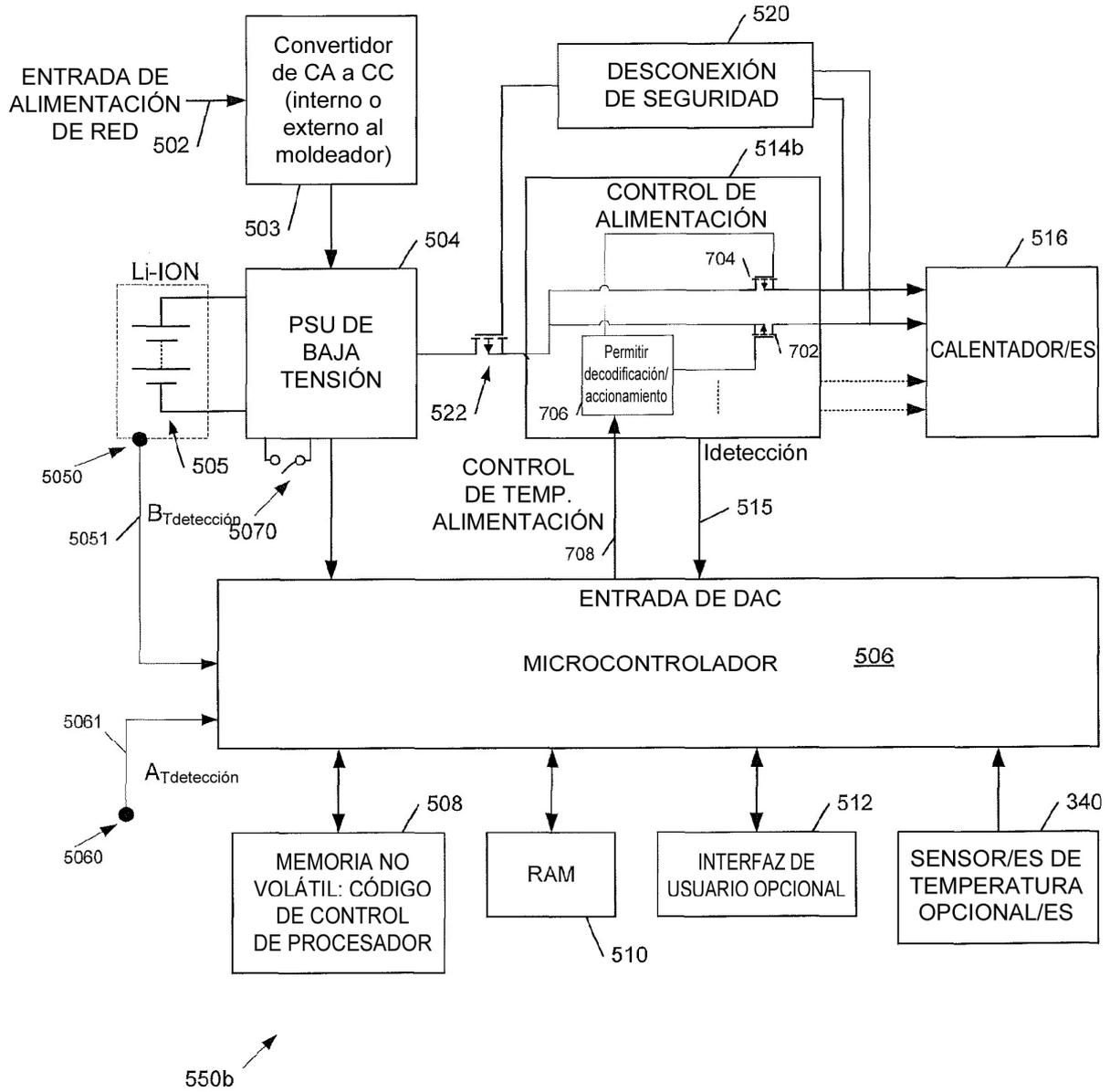


Figura 5

Figura 6a

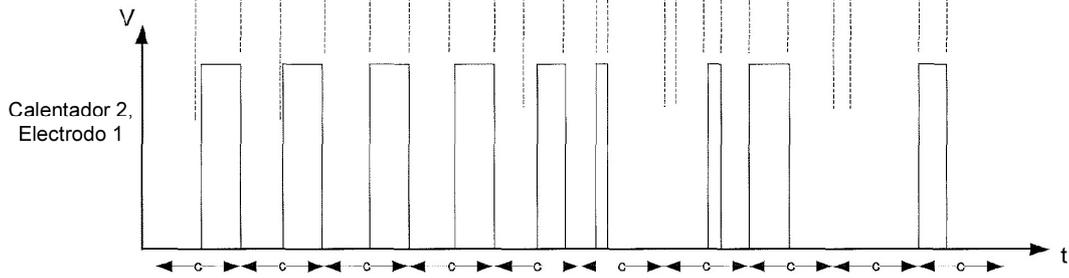
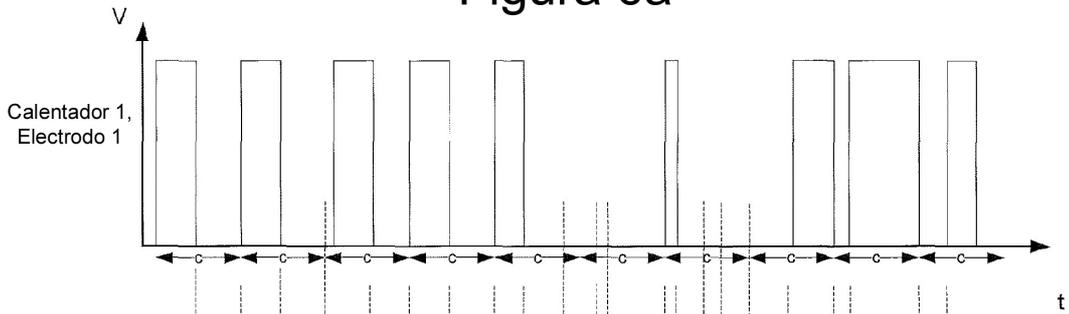


Figura 6b

Figura 6c

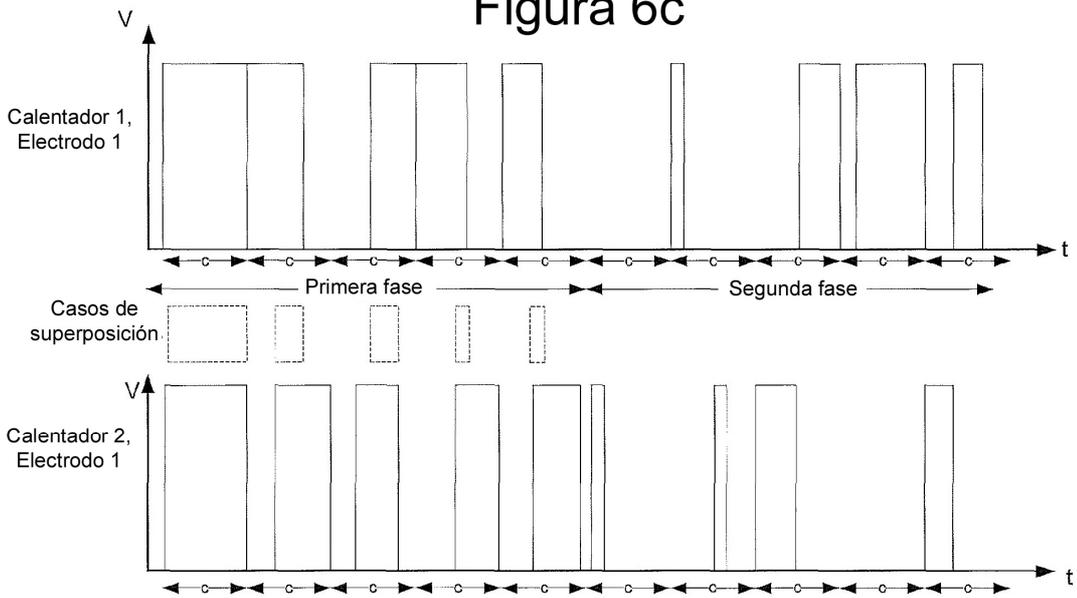


Figura 6d

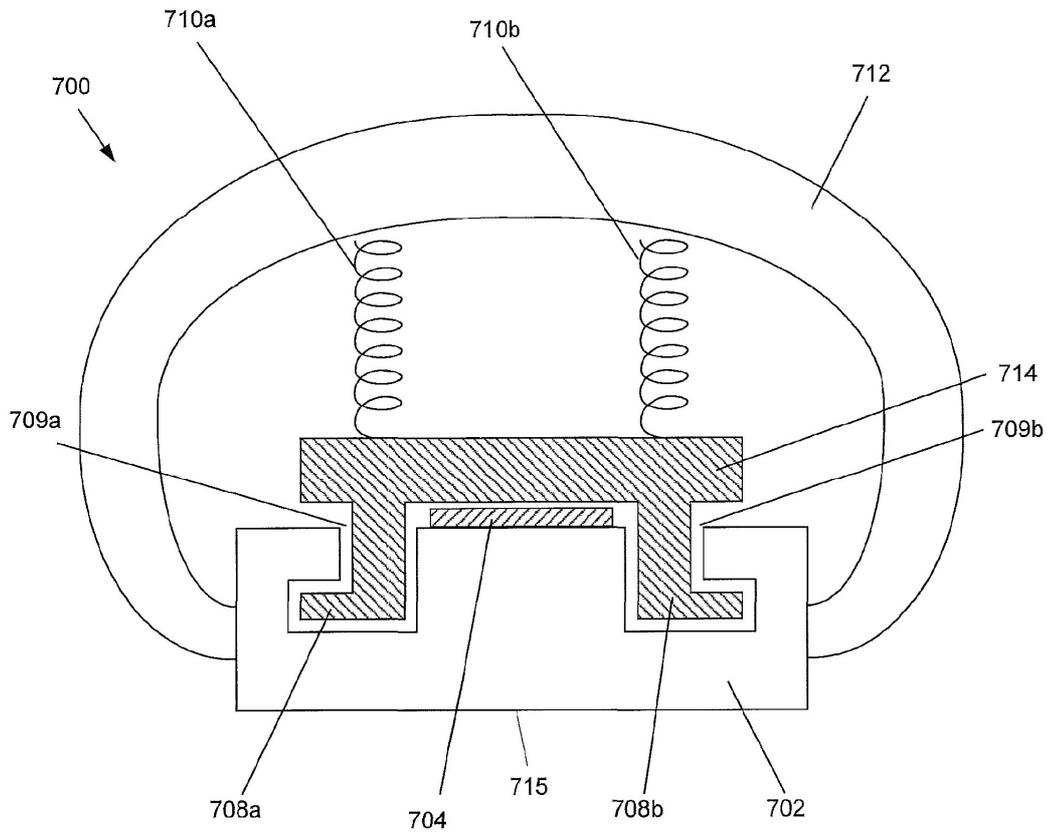


Figura 7