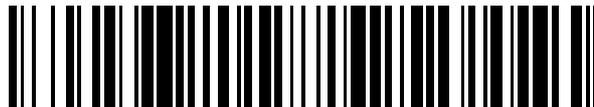


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 054**

51 Int. Cl.:

A61B 18/04 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2004** **E 04813993 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014** **EP 1696811**

54 Título: **Sistema para regular el calentamiento en un dispositivo de sellado y corte de tejido**

30 Prioridad:

23.12.2003 US 746213

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

20.01.2015

73 Titular/es:

MICROLINE SURGICAL, INC (100.0%)
50 Dunham Road, Suite 1500
Beverly, MA 01915, US

72 Inventor/es:

MCGAFFIGAN, THOMAS H.

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 527 054 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).

SISTEMA PARA REGULAR EL CALENTAMIENTO EN UN DISPOSITIVO DE SELLADO Y CORTE DE TEJIDO

DESCRIPCIÓN

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a dispositivos médicos para el corte, sellado y soldadura térmicos de tejido.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Se han desarrollado diversos sistemas para el corte, sellado y soldadura térmicos de tejidos. Un ejemplo de un sistema novedoso que combina el corte, sellado y soldadura térmicos con capacidades de agarre y manejo de tejido se proporciona en la patente estadounidense n.º 6.626.901, a nombre de los fideicomisarios de la Universidad de Columbia en la ciudad de Nueva York.

15 Cuando se realiza el corte, sellado o soldadura térmicos de tejido, son necesarias temperaturas y tiempos de exposición muy precisos. Esto se debe al hecho de que los tejidos pueden dañarse fácilmente por niveles de exposición térmica involuntariamente altos. Además, el sellado de tejido se consigue a niveles de temperatura inferiores que en el caso del corte de tejido; y el límite entre tales temperaturas de sellado y corte es difícil de definir con precisión. Esto ocurre especialmente cuando también se aplica presión mecánica al tejido cuando se sella o corta térmicamente el tejido. Además, cuando se calienta térmicamente el tejido, algunas partes del tejido pueden calentarse hasta la temperatura de corte, mientras que el tejido ubicado más lejos de la fuente de calor puede calentarse solamente hasta la temperatura de sellado. Por consiguiente, cualquier sistema que sea lo suficientemente flexible para realizar tanto un sellado térmico

20 como un corte térmico de tejido requiere un sistema de calentamiento bien controlado. En el documento US 2003/0144652 A1 se da a conocer un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención es tal como se da a conocer en el juego de reivindicaciones adjunto.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 En aspectos preferidos, la presente invención proporciona un dispositivo para manipular tejido; que incluye: un cuerpo principal; un par de brazos opuestos conectados al cuerpo principal, teniendo los brazos opuestos superficies de trabajo en los mismos; un elemento de calentamiento dispuesto en una de las superficies de trabajo; y un elemento resistivo cableado en paralelo al elemento de calentamiento.

30 Como se explicará, la presente invención incluye un circuito de regulación de calor flexible que produce un perfil deseado de temperatura frente a tiempo para el elemento de calentamiento dispuesto en la(s) superficie(s) de trabajo del dispositivo. Como tal, el presente sistema regula el calentamiento en el dispositivo de modo que se suministra un perfil apropiado de temperatura para cortar tejido o para sellar tejido, o ambos.

35 Las ventajas de la presente invención incluyen el hecho de que su elemento de calentamiento calienta a una velocidad que no es demasiado rápida (es decir: retarda el inicio de altas temperaturas por un intervalo de tiempo preferido en comparación con la técnica anterior). Adicionalmente, el presente sistema puede usarse ventajosamente para impedir que el elemento de calentamiento alcance una temperatura de funcionamiento demasiado alta.

40 Una ventaja adicional de la presente invención es que regula el calentamiento en el dispositivo mediante un sencillo sistema de estado sólido. Por tanto, evita la necesidad de sistemas de control de software complejos y caros para ajustar o variar los niveles de corriente o tensión en su fuente de alimentación. Por consiguiente, el presente sistema puede usarse para producir una amplia variedad de perfiles de calentamiento de temperatura del calentador frente a tiempo al tiempo que todavía se utiliza una fuente de alimentación sencilla (que puede estar configurada sólo para suministrar una corriente constante a algunos niveles preestablecidos). Alternativamente, sin embargo, la fuente de alimentación puede configurarse para suministrar una tensión constante, estando todavía dentro del alcance de la presente invención.

45 Una ventaja adicional de la presente invención es que puede usarse para producir cualquiera de un número de diferentes perfiles de temperatura del calentador sin requerir ningún elemento de detección de temperatura en el elemento de calentamiento. Además, el presente sistema de regulación de calor de estado sólido no se ve afectado sustancialmente por señales eléctricas parásitas.

50 Una ventaja adicional de la presente invención es que es económica y, por tanto, de manera eficaz puede ser específica para el trabajo y desecharse junto con el dispositivo.

En realizaciones preferidas, el presente sistema incluye un calentador, un elemento resistivo y una fuente de alimentación.

55 El elemento resistivo puede ser un elemento de coeficiente de temperatura o bien positivo o bien negativo (es decir: PTC o NTC), o tener una resistencia constante, independiente de la temperatura. Adicionalmente, el elemento de calentamiento puede ser en sí mismo un elemento de coeficiente de temperatura o bien positivo o bien negativo (PTC o NTC), o tener una resistencia independiente de la temperatura.

60 También se da a conocer un método preferido para: agarrar tejido con un dispositivo que tiene un cuerpo principal y un par de brazos opuestos conectados al mismo; y calentar una superficie de trabajo en uno de los brazos opuestos haciendo pasar corriente a través de un elemento de calentamiento en la superficie de trabajo del brazo; mientras simultáneamente se calienta un elemento resistivo cableado en paralelo al elemento de calentamiento.

En diversas realizaciones, el par de brazos opuestos del dispositivo puede comprender un par de tijeras endoscópicas, un par de pinzas, fórceps, u otra forma de dispositivo de agarre de tejido. En diversas realizaciones, el elemento resistivo (del circuito de regulación de calor) puede estar dispuesto en el cuerpo principal, en un cable de alimentación

que se extiende desde el cuerpo principal, en un conector en el cable de alimentación que se extiende desde el cuerpo principal o en una fuente de corriente conectada al dispositivo.

El método dado a conocer incluye calentar al menos una de las superficies de trabajo hasta una temperatura suficiente para producir el sellado o corte de tejido (o ambos).

5 El método dado a conocer incluye aplicar presión al tejido con los brazos opuestos del dispositivo mientras se calienta la superficie de trabajo de uno de los brazos opuestos. Tal presión mecánica puede usarse no sólo para sujetar el tejido, sino también para favorecer el sellado o corte de tejido junto con el calor térmico aplicado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 es una ilustración esquemática de un circuito de calentamiento de la técnica anterior.

La figura 2 es una ilustración esquemática de un circuito de calentamiento según la presente invención.

La figura 3A es una comparación de los perfiles de temperatura del calentador frente a tiempo de los sistemas de las figuras 1 y 2, cuando el elemento resistivo es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC).

15 La figura 3B es una comparación de perfiles de potencia del calentador frente a tiempo correspondientes a la figura 3A.

La figura 4A es una comparación de los perfiles de temperatura del calentador frente a tiempo de los sistemas de las figuras 1 y 2, cuando el elemento resistivo tiene una resistencia independiente de la temperatura.

La figura 4B es una comparación de perfiles de potencia del calentador frente a tiempo correspondientes a la figura 4A.

La figura 5A es una comparación de los perfiles de temperatura del calentador frente a tiempo de los sistemas de las figuras 1 y 2, cuando el elemento resistivo es un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC).

20 La figura 5B es una comparación de perfiles de potencia del calentador frente a tiempo correspondientes a la figura 5A.

La figura 6A es una comparación de los perfiles de temperatura del calentador frente a tiempo de los sistemas de las figuras 1 y 2, cuando el elemento resistivo es un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC) y el calentador es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC).

La figura 6B es una comparación de perfiles de potencia del calentador frente a tiempo correspondientes a la figura 6A.

25 La figura 7 es una vista en alzado lateral de una realización de la invención que comprende un par de tijeras endoscópicas.

La figura 8 es una vista en alzado lateral de una realización de la invención que comprende un par de pinzas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

30 La presente invención proporciona un dispositivo que puede usarse para cortar, sellar o soldar térmicamente tejido. En la figura 1 se muestra una representación simplificada del conjunto de circuitos de un dispositivo de la técnica anterior. En la figura 2 se muestra una representación simplificada del conjunto de circuitos de la presente invención. Las figuras 3A a 6B muestran perfiles de temperatura y potencia para diversas realizaciones de la presente invención. Finalmente, las figuras 7 y 8 muestran diferentes dispositivos de manipulación de tejido que incorporan la presente invención.

35 Tal como se usa en el presente documento, "manipulación de tejido" puede incluir alguno o todos de los siguientes: manejo de tejido, corte térmico de tejido, sellado térmico de tejido o soldadura térmica de tejido.

Tal como se usa en el presente documento, una "temperatura de sellado" de tejido es una temperatura en el intervalo de 50 a 100 grados Celsius y una "temperatura de corte" de tejido es una temperatura de más de 100 grados Celsius. Sin embargo, las temperaturas de sellado y corte de tejido pueden ser ambas inferiores dependiendo de la cantidad de presión mecánica que se aplica simultáneamente al tejido.

40 Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, se compara un circuito de calentamiento sencillo de la técnica anterior (figura 1) con el circuito de regulación de calor de la presente invención (figura 2). Específicamente, el circuito 10 de la técnica anterior incluye una fuente 12 de corriente, un trayecto 14 de circuito, un conmutador 16 y un calentador 20 resistivo.

45 Según la presente invención (figura 2) se proporciona un circuito 15 de regulación de calor que incluye todos los componentes del circuito 10, pero que incluye además un elemento 22 resistivo que está cableado en paralelo al calentador 20.

En una primera realización preferida de la invención, el elemento 22 resistivo es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC).

50 La figura 3A muestra un perfil de temperatura frente a tiempo para el calentador 20 en la realización de la invención en la que el elemento 22 es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC) y la resistencia del calentador 20 es independiente de la temperatura. La figura 3B muestra un perfil de potencia frente a tiempo para el calentador 20 correspondiente a la figura 3A.

55 Cuando el elemento 22 es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC), el circuito 15 funciona de la siguiente manera. La fuente 12 de corriente suministra corriente en paralelo a través del calentador 20 y el elemento 22 resistivo de PTC. Cuando el circuito 15 se activa inicialmente (cerrando el conmutador 16), pasa un porcentaje relativamente mayor de la corriente total (suministrada por la fuente 12 de corriente) a través del elemento 22 resistivo (puesto que el elemento 22 resistivo tiene una resistencia inferior a temperaturas más bajas). Por tanto, inicialmente pasará un porcentaje relativamente menor de la corriente total a través del calentador 20, retardando así el inicio del calentamiento del calentador 20. Con el tiempo, la resistencia del elemento 22 resistivo aumenta de modo que se dirige al calentador 20 un porcentaje progresivamente mayor de la corriente total (puesto que la resistencia del elemento 22 de PTC aumenta a medida que aumenta su temperatura).

Este efecto de retardo del calentamiento puede verse en la figura 3A en la que el perfil de calentamiento del calentador 20 en el circuito 10 se compara con el perfil de calentamiento del calentador 20 que utiliza el circuito 15. Específicamente, el calentador 20 en el circuito 10 alcanzará la temperatura T1 más rápido de lo que el calentador 20 que utiliza el circuito 15 alcanza la misma temperatura T1. (Es decir: el calentador 20 alcanza la temperatura T1 en el circuito 10 en el tiempo t1, mientras que el calentador 20 alcanza la temperatura T1 en el circuito 15 en el tiempo t2).

El retardo del inicio del calentamiento en el calentador 20, tal como se muestra en la figura 3A, es particularmente ventajoso porque impide que se aplique calor demasiado rápido al tejido. Por tanto, el tejido se calienta a una velocidad más lenta y por tanto permanecerá en el intervalo de temperatura "de sellado" durante un periodo de tiempo más prolongado, en lugar de entrar rápidamente en el intervalo de temperatura "de corte" de tejido superior. Esto proporciona a un usuario más flexibilidad en la manipulación del tejido durante diversas operaciones de sellado, corte y soldadura de tejido. Específicamente, aumentando la cantidad de tiempo durante el cual el tejido está en el intervalo de temperatura "de sellado", se mejora la capacidad de crear un sellado de tejido eficaz. Esto es deseable porque (cuando se realiza una operación en vasos sanguíneos) el extremo del vaso sanguíneo debería "sellarse" en primer lugar y a continuación "cortarse". Si la temperatura del calentador es demasiado alta, el tejido se cortará antes de crear un sellado eficaz. Se produciría una hemorragia no deseada desde el extremo cortado del vaso.

Por el contrario, simplemente usando del circuito 10 de calentamiento de la técnica anterior para calentar el calentador 20 da como resultado un sistema en el que el tejido puede calentarse rápidamente hasta una temperatura "de corte". Para que un usuario realice un "sellado" de tejido eficaz puede ser necesario encender y apagar el sistema periódicamente para impedir un calentamiento excesivo del tejido. Como puede observarse, la presencia del elemento 22 resistivo en el presente circuito 15 de regulación de calor evita este problema de sobrecalentamiento. Además, como el elemento resistivo está cableado en el dispositivo, el usuario no puede anular o rechazar involuntariamente el perfil de calentamiento deseado.

Debe entenderse que variando las características de resistencia particulares del elemento 22 resistivo, puede variarse el tiempo t2 en el que el calentador 20 alcanza la temperatura T1. Como se mostrará, el elemento 22 resistivo puede estar dispuesto opcionalmente en sí mismo en una pluralidad de diferentes cartuchos intercambiables (teniendo cada uno diferentes elementos 22 resistivos) que pueden colocarse en el circuito 15. Proporcionando diferentes elementos 22 resistivos intercambiables al usuario, pueden producirse diferentes perfiles de temperatura del calentador frente a tiempo.

Una ventaja adicional de tener el elemento 22 de PTC presente en el circuito 15 de regulación de calor es que limita la temperatura máxima que puede alcanzarse mediante el calentador 20. Por ejemplo, observando de nuevo la figura 3A, el calentador 20 alcanza una temperatura máxima de estado permanente T3 en el circuito 10 (en el tiempo t3); mientras que el calentador 20 alcanza una temperatura máxima T2 en el circuito 15 (en el tiempo t4).

La limitación de la temperatura máxima T2 aplicada por el calentador 20 puede ser particularmente ventajosa porque la operación a temperaturas más bajas puede impedir un daño del tejido. Además, diferentes tejidos pueden tener diferentes temperaturas máximas de funcionamiento preferidas. Por ejemplo, diferentes masas de tejido se "sellan" o "cortan" a temperaturas diferentes entre sí. Como se explicó anteriormente, diferentes elementos 22 resistivos (que tienen diferentes propiedades) pueden intercambiarse entre sí en el circuito 15. Por tanto, pueden aplicarse diferentes temperaturas máximas T2, dependiendo de la selección de diferentes elementos 22 resistivos. La selección de estos elementos puede realizarse por el fabricante del dispositivo o por el usuario.

La figura 3B muestra el perfil de potencia frente a tiempo para el calentador 20 en la figura 3A. Como puede observarse, la potencia del calentador en el circuito 15 de regulación de calor aumenta con el tiempo y a continuación se estabiliza. En comparación, la potencia en el calentador 20 en el circuito 10 permanece constante con el tiempo.

En las realizaciones preferidas opcionales, el elemento resistivo de coeficiente de temperatura positivo (PTC) puede estar hecho de hierro, tungsteno u otros materiales de PTC tales como plásticos semiconductores o conductores, pero no se limita a los mismos.

En una segunda realización preferida de la invención, la resistencia del elemento 22 resistivo no varía con la temperatura.

La figura 4A muestra un perfil de temperatura frente a tiempo para el calentador 20 en la realización de la invención en la que el elemento 22 resistivo y el calentador 20 tienen ambos resistencias constantes independientes de la temperatura. La figura 4B muestra un perfil de potencia frente a tiempo para el calentador 20 correspondiente a la figura 4A.

Cuando el elemento 22 es un elemento de resistencia constante, el circuito 15 funciona de la siguiente manera. La fuente 12 de corriente suministra corriente en paralelo a través del calentador 20 y el elemento 22 resistivo de PTC. Cuando el circuito 15 se activa inicialmente (cerrando el conmutador 16), pasan partes de la corriente total (suministrada por la fuente 12 de corriente) a través del calentador 20 y el elemento 22 resistivo. Tales partes pueden ser iguales o pueden ser de magnitud diferente (dependiendo de las resistencias relativas del elemento 22 resistivo y el calentador 20). Por tanto, seleccionando diferentes elementos 22 resistivos, puede generarse una amplia variedad de perfiles de calentamiento.

De manera similar a las realizaciones de coeficiente de temperatura positivo y negativo (PTC y NTC) descritas en el presente documento, la realización de resistencia constante del elemento 22 resistivo retarda el calentamiento. Este efecto de retardo del calentamiento puede verse en la figura 4A en la que el perfil de calentamiento del calentador 20 en el circuito 10 se compara con el perfil de calentamiento del calentador 20 en el circuito 15. Específicamente, el calentador 20 en el circuito 10 alcanzará la temperatura T1 más rápido de lo que el calentador 20 en el circuito 15

alcanza la misma temperatura T1. (Es decir, el calentador 20 alcanza la temperatura T1 en el circuito 10 en el tiempo t1, mientras que el calentador 20 alcanza la temperatura T1 en el circuito 15 en el tiempo t2).

Las ventajas del retardo del inicio del calentamiento en el calentador 20 son las mismas que las descritas en el presente documento en asociación con las realizaciones de coeficiente de temperatura positivo y negativo (PTC y NTC) del dispositivo. De manera similar, variando las características de resistencia particulares del elemento 22 resistivo, puede variarse el tiempo t2 en el que el calentador 20 alcanza la temperatura T1.

Además, como se explicó anteriormente, la temperatura máxima T2 alcanzada por el calentador 20 en el circuito 15 puede limitarse a una temperatura por debajo de T3 (en el circuito 10). Las ventajas de limitar la temperatura máxima T2 aplicada mediante el calentador 20 se explicaron anteriormente. Además, este sistema proporciona niveles de corriente fijos adicionales a partir de una única corriente de salida fija desde la fuente de alimentación.

La figura 4B muestra el perfil de potencia frente a tiempo para el calentador 20 en la figura 4A. Como puede observarse, la potencia del calentador tanto en el circuito 15 de regulación de calor como en el circuito 10 de calentamiento permanece constante con el tiempo.

En una tercera realización preferida de la invención, el elemento 22 resistivo es un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC).

La figura 5A muestra un perfil de temperatura frente a tiempo para el calentador 20 en la realización de la invención en la que el elemento 22 es un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC) y la resistencia del calentador 20 es independiente de la temperatura. La figura 5B muestra un perfil de potencia frente a tiempo para el calentador 20 correspondiente a la figura 5A.

Cuando el elemento 22 es un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC), el circuito 15 funciona de la siguiente manera. La fuente 12 de corriente suministra corriente en paralelo a través del calentador 20 y el elemento 22 resistivo de NTC. Cuando el circuito 15 se activa inicialmente (cerrando el conmutador 16), pasa un porcentaje relativamente menor de la corriente total (suministrada por la fuente 12 de corriente) a través del elemento 22 resistivo (puesto que el elemento 22 resistivo tiene una resistencia superior a temperaturas más bajas). Por tanto, inicialmente pasará un porcentaje relativamente mayor de la corriente total a través del calentador 20. Con el tiempo, disminuye la resistencia del elemento 22 resistivo de modo que se dirige al calentador 20 un porcentaje progresivamente menor de la corriente total (puesto que la resistencia del elemento 22 de NTC disminuye a medida que aumenta su temperatura).

Sin embargo, de manera similar a la realización de coeficiente de temperatura positivo (PTC), la realización de coeficiente de temperatura negativo (NTC) también retardará el inicio del calentamiento del calentador 20. Este efecto de retardo del calentamiento puede verse en la figura 5A en la que el perfil de calentamiento del calentador 20 en el circuito 10 se compara con el perfil de calentamiento del calentador 20 en el circuito 15. Específicamente, el calentador 20 en el circuito 10 alcanzará la temperatura T1 más rápido de lo que el calentador 20 en el circuito 15 alcanza la misma temperatura T1. (Es decir, el calentador 20 alcanza la temperatura T1 en el circuito 10 en el tiempo t1, mientras que el calentador 20 alcanza la temperatura T1 en el circuito 15 en el tiempo t2).

Las ventajas del retardo del inicio del calentamiento en el calentador 20 son las mismas que las descritas anteriormente en asociación con las realizaciones de coeficiente de temperatura positivo (PTC) y de resistencia constante del dispositivo. De manera similar, variando las características de resistencia particulares del elemento 22 resistivo, puede variarse el tiempo t2 en el que el calentador 20 alcanza la temperatura T1.

Además, como se explicó anteriormente, la temperatura máxima T2 alcanzada por el calentador 20 en el circuito 15 puede limitarse a una temperatura por debajo de T3 (en el circuito 10). Las ventajas de limitar la temperatura máxima T2 aplicada mediante el calentador 20 se explicaron anteriormente.

Una ventaja particular de que el elemento 22 resistivo sea un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC) es que la temperatura máxima de estado permanente T2, aplicada al tejido mediante el calentador 20, puede ser muy inferior a en comparación con la temperatura máxima de estado permanente T2 aplicada al tejido mediante el calentador 20 cuando el elemento 22 resistivo es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC), tal como se muestra en la figura 3A. (Es decir, T2 es inferior en la figura 5A que en la figura 3A). Como tal, el uso de un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC) como elemento 22 resistivo da como resultado un sistema de calentamiento que aplica sustancialmente menos calor que cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. (Es decir, la temperatura máxima T2 en la figura 5A es comparativamente menor que la temperatura máxima T2 en cualquiera de las figuras 3A o 4A).

Esta realización de la invención es particularmente adecuada cuando se realiza la extracción de arterias, en la que se desean niveles muy inferiores de calentamiento para no dañar el vaso que está extrayéndose.

La figura 5B muestra el perfil de potencia frente a tiempo para el calentador 20 en la figura 5A. Como puede observarse, la potencia del calentador en el circuito 15 de regulación de calor disminuye con el tiempo y en el circuito 10 de la técnica anterior permanece constante con el tiempo.

En las realizaciones descritas anteriormente, la resistencia del calentador 20 era independiente de la temperatura. (Es decir, la resistencia del calentador 20 permaneció constante a diferentes temperaturas). Sin embargo, la presente invención no se limita a este respecto. Por ejemplo, debe entenderse que la resistencia del calentador 20 puede ser en sí misma un elemento de coeficiente de temperatura positivo o negativo (PTC o NTC). Como tal, las nueve diversas combinaciones tanto del calentador 20 como del elemento 22 resistivo que son: (1) elementos de coeficiente de temperatura positivo (PTC); elementos de coeficiente de temperatura negativo (NTC); y resistores de resistencia constante se contemplan dentro del alcance de la presente invención.

Por ejemplo, en una cuarta realización preferida de la invención, el calentador 20 es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC) y el elemento 22 resistivo es un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC).

La figura 6A muestra un perfil de temperatura frente a tiempo para el calentador 20 en la realización de la invención en la que elemento 22 es un elemento de coeficiente de temperatura negativo (NTC) y el calentador 20 es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC). La figura 6B muestra un perfil de potencia frente a tiempo para el calentador 20 correspondiente a la figura 6A.

Como puede verse en la figura 6A, una ventaja de esta realización de la invención es que el calentador 20 alcanza la temperatura máxima T2 y a continuación cae rápidamente. De manera similar al sistema ilustrado en las figuras 5A y 5B, el sistema de las figuras 6A y 6B es particularmente adecuado cuando se realiza una extracción de arterias, en la que se desean niveles muy inferiores de calentamiento para no dañar el vaso que está extrayéndose. También son aplicables las ventajas descritas anteriormente del retardo del inicio del calentamiento (es decir alcanzando la temperatura T1 en el tiempo t2 en lugar del tiempo t1) y limitando la temperatura máxima (es decir: alcanzando la temperatura máxima T2 en lugar de T3). Una ventaja particular de la realización del circuito 15 tal como se muestra en las figuras 6A y 6B es que su temperatura puede caer mucho más rápido que en el caso del sistema del circuito 15 tal como se muestra en las figuras 5A y 5B.

Según la presente invención, el circuito 15 de regulación de calor puede incorporarse en diversos sistemas de manipulación de tejido. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 7, el presente conjunto de circuitos puede incorporarse en un par de tijeras endoscópicas. O, tal como se muestra en la figura 8, el presente conjunto de circuitos puede incorporarse en un par de pinzas. Debe entenderse que las realizaciones de las figuras 7 y 8 son meramente a modo de ejemplo y que la presente invención puede incorporarse en cualquier sistema de agarre y manipulación de tejido.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 7, se proporciona un dispositivo 30 de manipulación de tejido. La operación del sistema mostrado en la figura 7 puede entenderse haciendo referencia al sistema descrito en la figura 21 de la patente estadounidense 6.626.901. Específicamente, la figura 21 de la patente estadounidense 6.626.901 representa un sistema que tiene un circuito 10 de calentamiento, mientras que la figura 7 representa un sistema mecánicamente similar, que incorpora en su lugar el presente circuito 15 de regulación de calor.

El dispositivo 30 de manipulación de tejido incluye un cuerpo 32 principal; un par de brazos 34 opuestos conectados al cuerpo 32 principal, teniendo los brazos 34 opuestos superficies 35 de trabajo en los mismos; con un elemento 20 de calentamiento dispuesto en al menos una de las superficies 25 de trabajo; y con el elemento 22 resistivo cableado en paralelo al elemento de calentamiento.

Tal como se muestra en la figura 7 en una vista que deja ver el interior, el elemento 22 resistivo puede estar dispuesto dentro del cuerpo 32 principal. En realizaciones preferidas, el elemento 22 resistivo puede estar dispuesto dentro de un cartucho amovible en el cuerpo 32 principal. Además, el elemento 22 resistivo puede ser preferiblemente un filamento alargado de material. Una ventaja de que el elemento 22 resistivo sea un filamento alargado es que se enfriaría rápidamente. Debe entenderse, sin embargo, que la presente invención no se limita sólo a tales realizaciones del elemento 22 resistivo. Por ejemplo, el elemento 22 resistivo puede estar dispuesto, en su lugar, dentro del cable 38 de alimentación.

La masa térmica del elemento 22 resistivo y los materiales que rodean el elemento determinan el calentamiento y los tiempos de reinicio del elemento. Por tanto, pueden seleccionarse diferentes elementos 22 resistivos para alcanzar diferentes perfiles de calentamiento, según se desee.

Haciendo referencia a continuación a la figura 8, se proporciona un dispositivo 40 de manipulación de tejido. La operación del sistema mostrado en la figura 8 puede entenderse haciendo referencia al sistema descrito en la figura 12 de la patente estadounidense 6.626.901. Específicamente, la figura 12 de la patente estadounidense 6.626.901 representa un sistema que tiene un circuito 10 de calentamiento, mientras que la figura 8 representa un sistema mecánicamente similar, que incorpora en su lugar el presente circuito 15 de regulación de calor.

El dispositivo 40 de manipulación de tejido incluye un cuerpo 42 principal; un par de brazos 44 opuestos conectados al cuerpo 42 principal, teniendo los brazos 44 opuestos superficies 45 de trabajo en los mismos, con el elemento 20 de calentamiento dispuesto en al menos una de las superficies 25 de trabajo; y con el elemento 22 resistivo cableado en paralelo al elemento de calentamiento. Tal como se muestra en la figura 8 en una vista que deja ver el interior, el elemento 22 resistivo puede estar dispuesto opcionalmente en su lugar dentro de la fuente 12 de corriente. La fuente 12 de corriente puede ser una fuente de corriente de corriente constante. Alternativamente, el elemento 22 resistivo puede estar dispuesto en su lugar dentro del conector 38 del cable 38 de alimentación.

La presente invención también describe un método preferido, que no forma parte de la invención, para manipular tejido: agarrando tejido con un dispositivo 30 ó 40 que tiene un cuerpo 32 ó 42 principal y un par de brazos 34 ó 44 opuestos conectados al mismo; calentando una superficie 35 ó 45 de trabajo en uno de brazos 34 ó 44 opuestos haciendo pasar corriente a través de un elemento 20 de calentamiento dispuesto en la superficie 35 ó 45 de trabajo; mientras simultáneamente se calienta un elemento 22 resistivo cableado en paralelo al elemento de calentamiento.

El método descrito también incluye opcionalmente aplicar presión al tejido con los brazos 34 ó 44 opuestos mientras se calienta la superficie 35 ó 45 de trabajo de uno de los brazos 34 ó 44 opuestos. Tal presión puede ayudar al sellado, corte o soldadura térmicos de tejido. Esto puede reducir ventajosamente la temperatura (y/o el tiempo) requerida para realizar el sellado o corte de tejido.

ES 2 527 054 T3

En realizaciones preferidas opcionales, el tiempo requerido para que el elemento 22 resistivo alcance su temperatura pico T2 es de desde 2 hasta 5 segundos; y el tiempo requerido para que el elemento 22 resistivo vuelva a la temperatura ambiente después de alcanzar la temperatura pico T2 es de desde 1 hasta 3 segundos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (30, 40) para manipular tejido; que comprende:
 un cuerpo (32, 42) principal;
 un par de brazos (34, 44) opuestos conectados al cuerpo (32, 42) principal, teniendo los brazos (34, 44)
 opuestas superficies (35, 45) de trabajo en los mismos;
 un elemento (20) de calentamiento resistivo; y
 un elemento (22) resistivo,
 caracterizado porque el elemento (20) de calentamiento resistivo está dispuesto en una de las superficies (35,
 45) de trabajo, el elemento (22) resistivo está cableado en paralelo al elemento (20) de calentamiento resistivo
 y el elemento (22) resistivo está cableado en el dispositivo (30, 40) de modo que un usuario no puede anular o
 rechazar involuntariamente un perfil de calor deseado, en el que el elemento (22) resistivo retarda el inicio del
 calentamiento y limita el calentamiento máximo para aumentar un periodo de tiempo durante el cual las
 temperaturas están en un intervalo de sellado de tejido, y en el que el elemento (20) de calentamiento resistivo
 es un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC) o un elemento de coeficiente de temperatura
 negativo (NTC).
2. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, en el que el elemento (22) resistivo es un elemento de
 coeficiente de temperatura positivo (PTC).
3. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, en el que el elemento (22) resistivo es un elemento de
 coeficiente de temperatura negativo (NTC).
4. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, en el que el elemento (22) resistivo tiene una resistencia
 independiente de la temperatura.
5. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, en el que el par de brazos (34, 44) opuestos comprende
 un par de fórceps.
6. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, en el que el par de brazos (34, 44) opuestos comprende
 un par de pinzas.
7. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, en el que el par de brazos (34, 44) opuestos comprende
 un dispositivo de agarre.
8. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, en el que el elemento (22) resistivo está dispuesto en el
 cuerpo (32, 42) principal.
9. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, que comprende además:
 un cable (38) de alimentación que se extiende desde el cuerpo (32, 42) principal, en el que el elemento (22)
 resistivo está dispuesto en el cable (38) de alimentación.
10. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, que comprende además:
 un cable (38) de alimentación que se extiende desde el cuerpo (32, 42) principal, teniendo el cable (38) de
 alimentación un conector (39) en su extremo, en el que el elemento (22) resistivo está dispuesto en el conector
 (39).
11. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, que comprende además:
 un fuente (12) de corriente configurada para hacer pasar corriente en paralelo a través del elemento (22)
 resistivo y el elemento (20) de calentamiento resistivo.
12. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 11, en el que la fuente (12) de corriente suministra una
 corriente constante.
13. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 11, en el que la fuente (12) de corriente suministra una
 tensión constante.
14. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 11, en el que el elemento (22) resistivo está dispuesto en la
 fuente (12) de corriente.

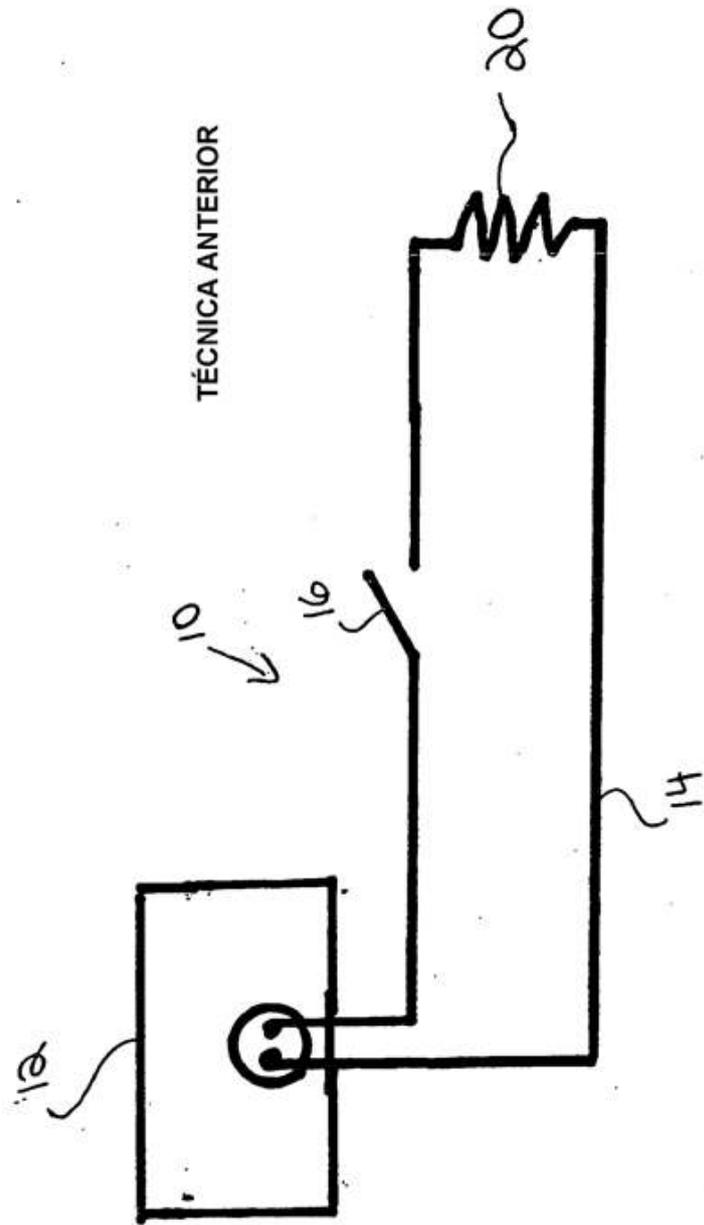


FIG 1

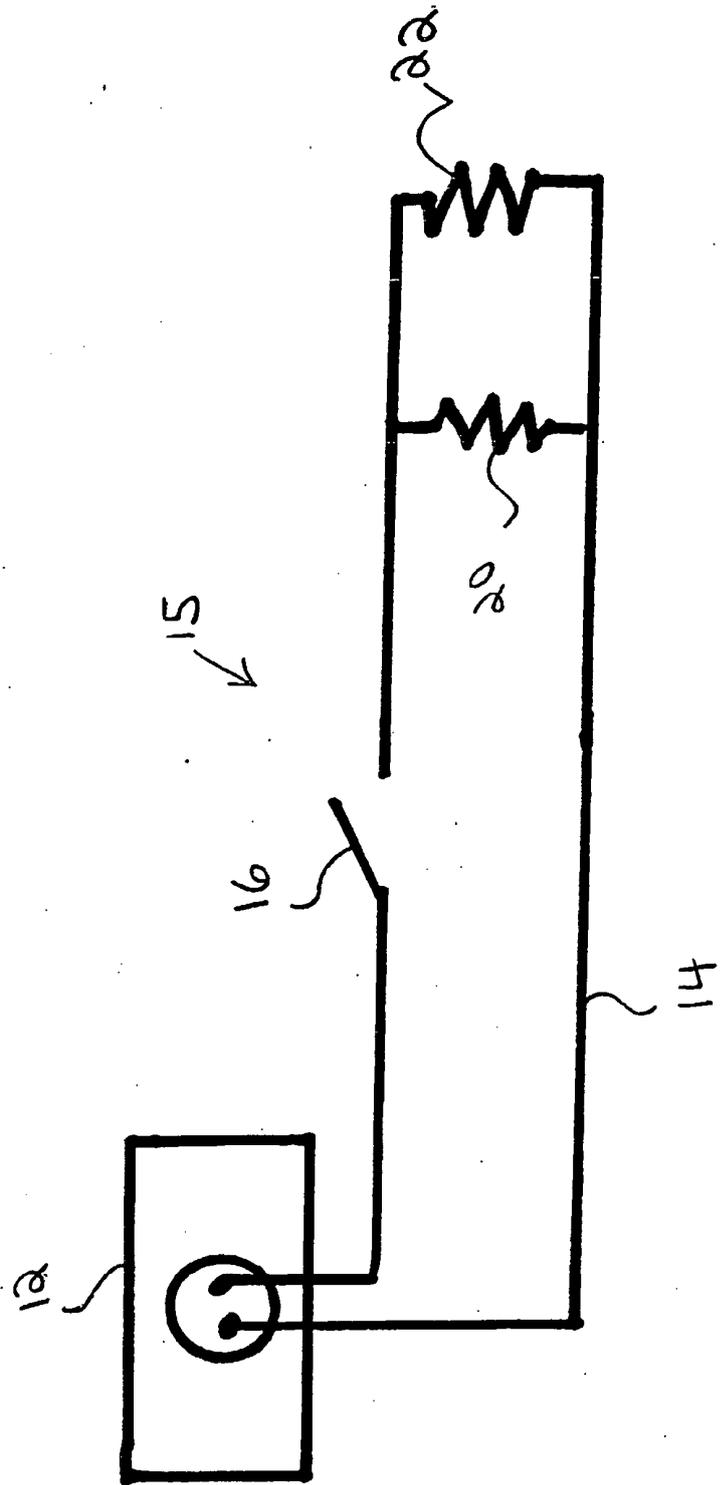


FIG 2

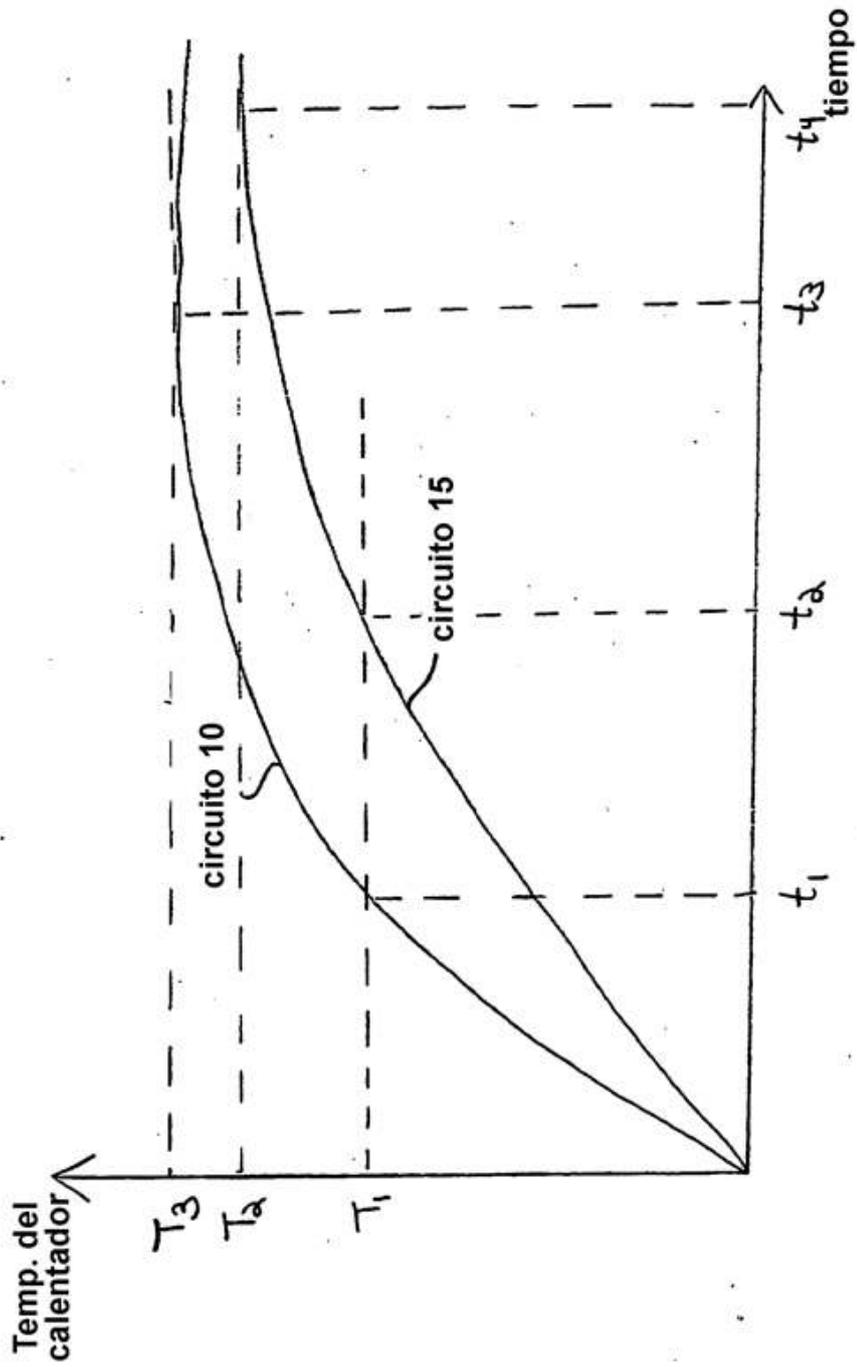


FIG. 3A

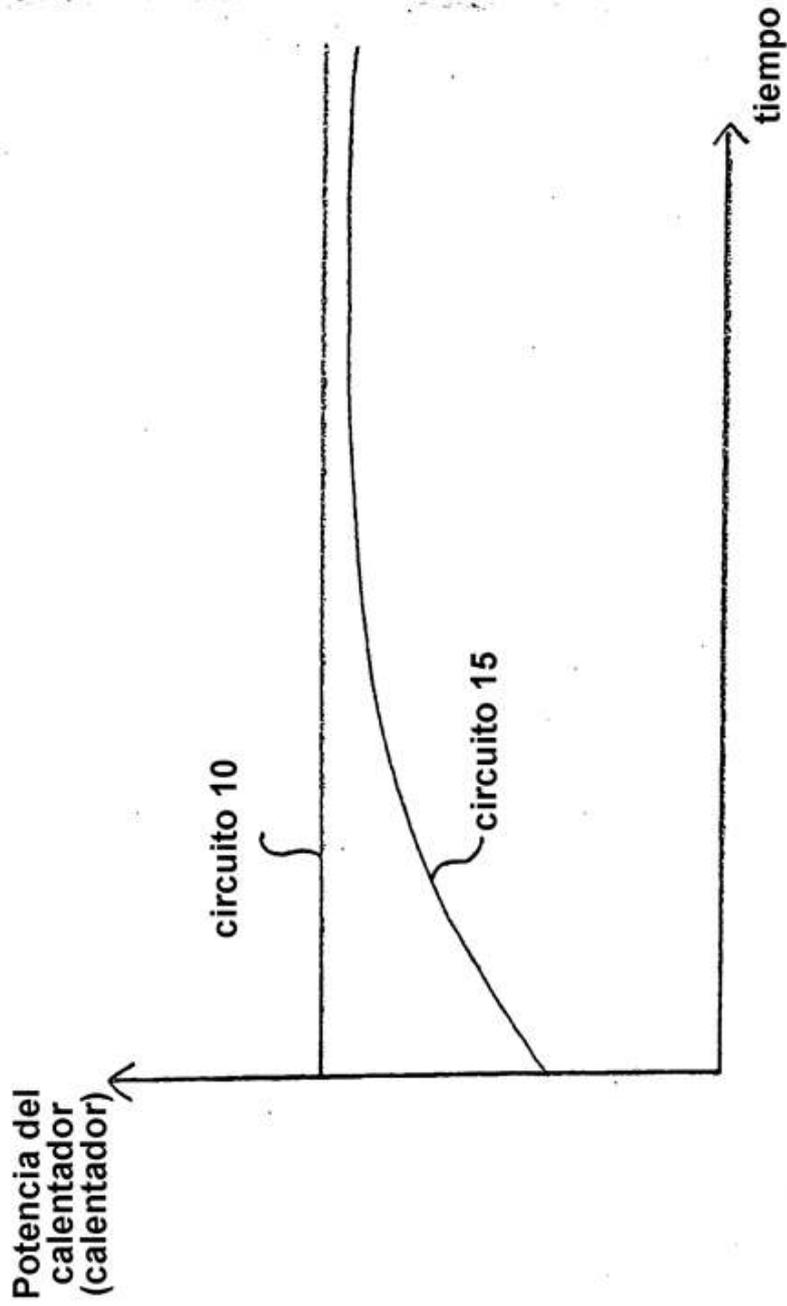


FIG 3B

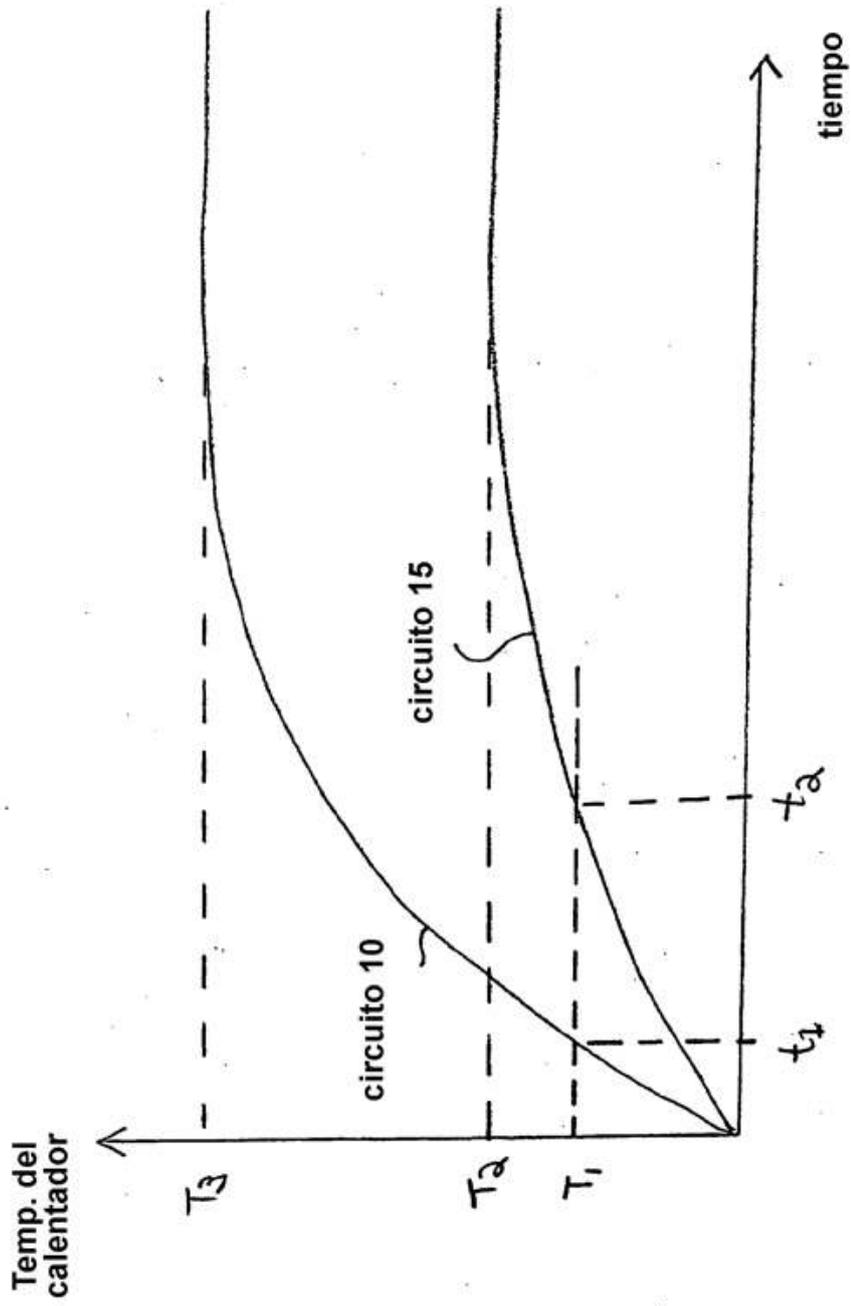


FIG 4A

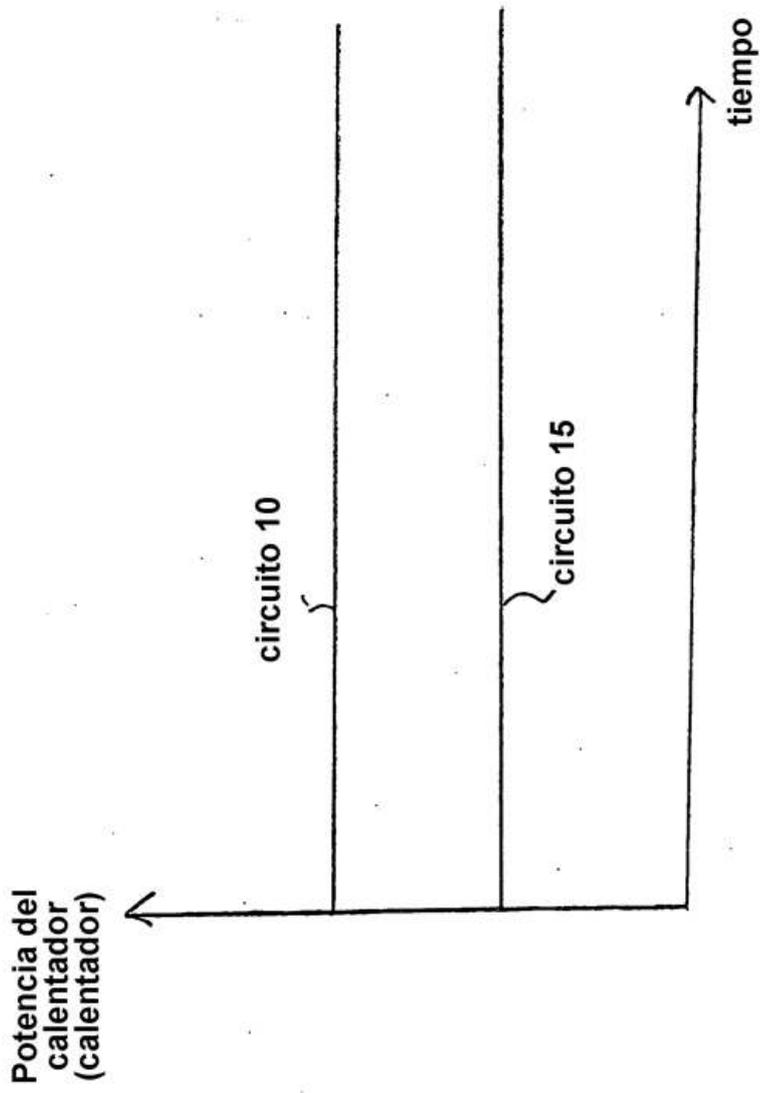


FIG 4 B

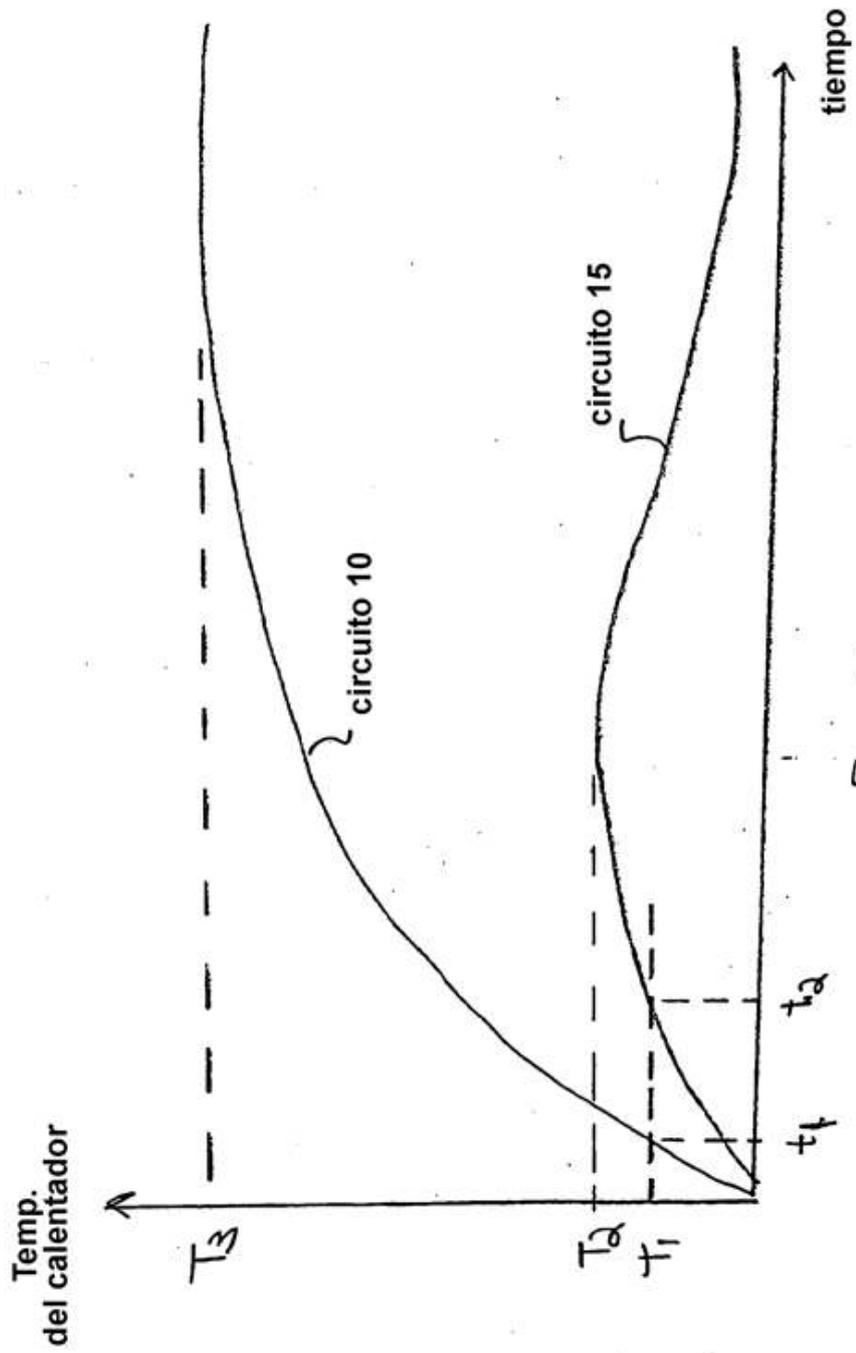


FIG 5A

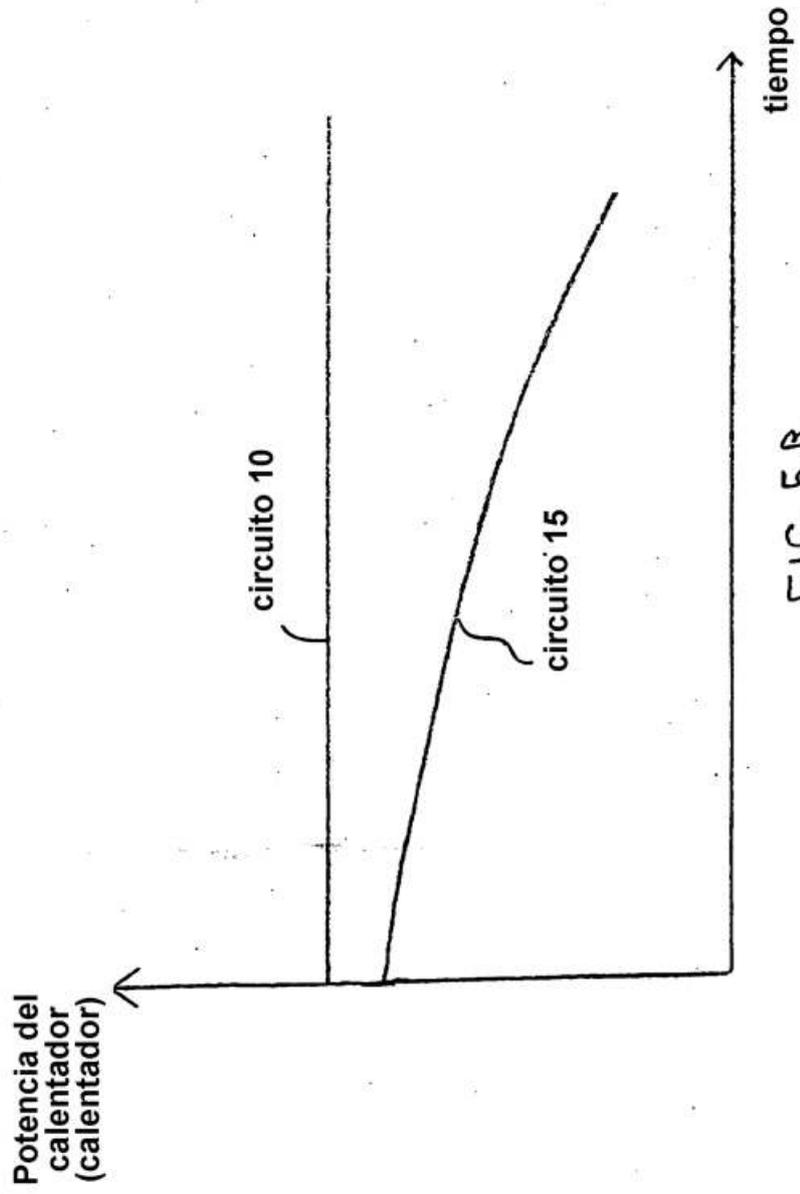


FIG 5B

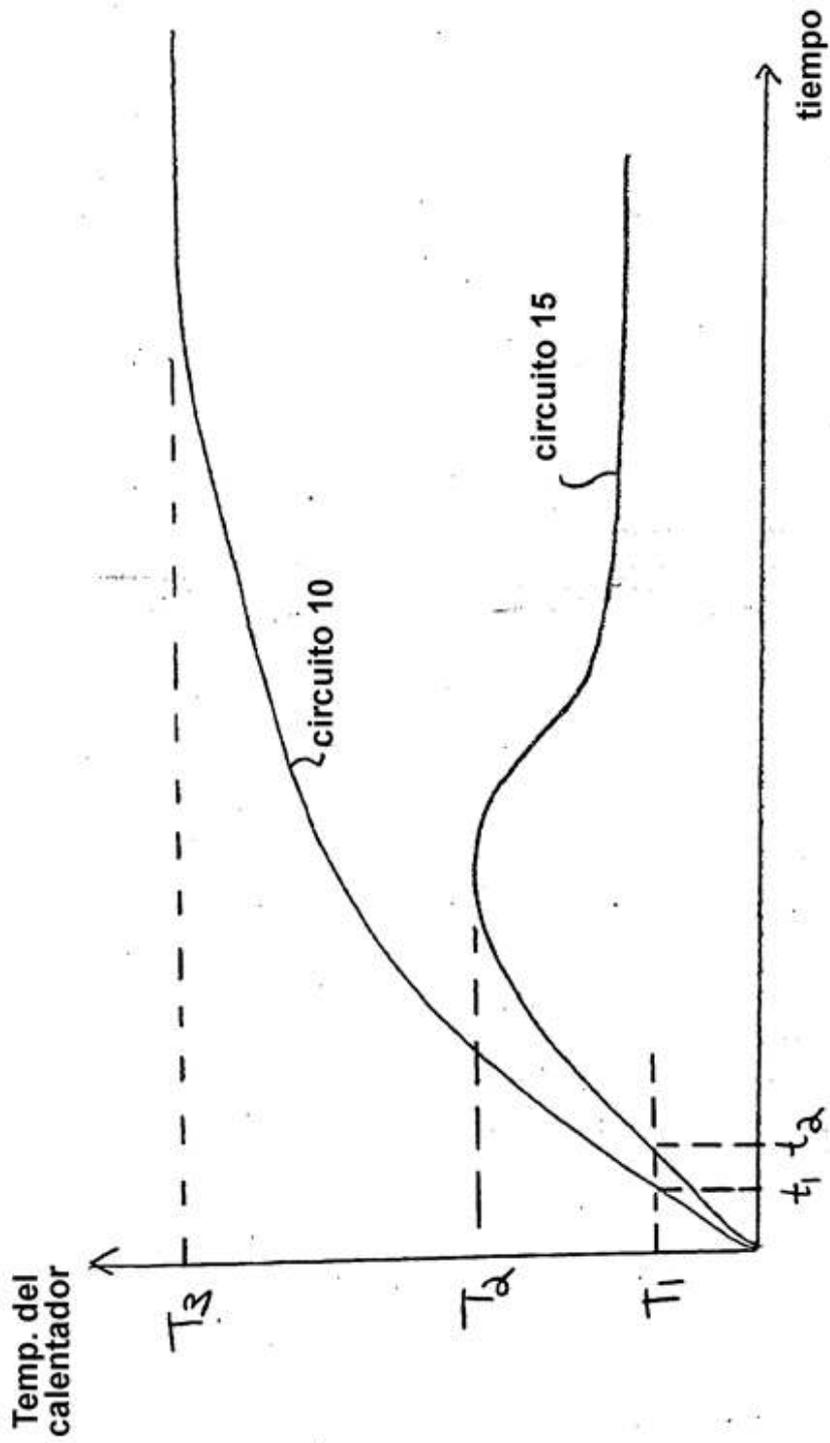


FIG 6A

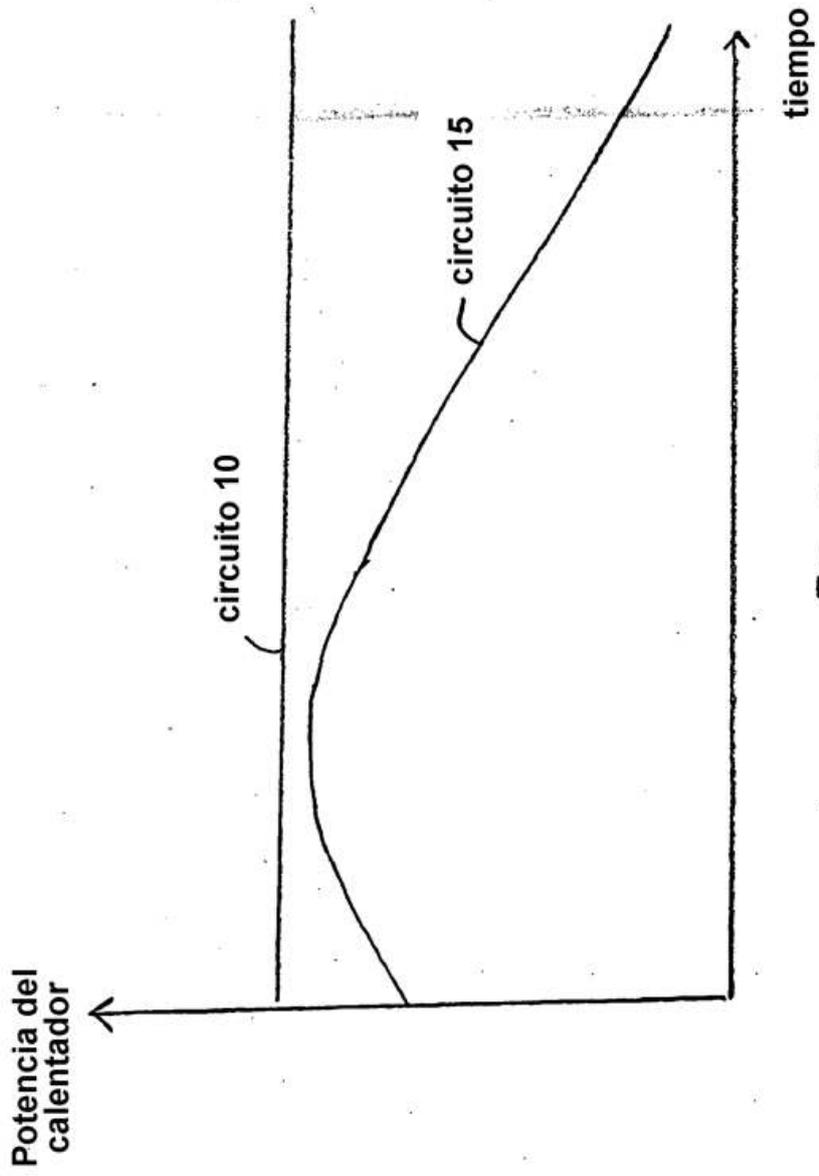


FIG 6B

