

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 558**

51 Int. Cl.:
A61B 18/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03028157 .0**
96 Fecha de presentación: **08.12.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1428479**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2004**

54 Título: **CIRCUITO PARA CONTROLAR LA ENERGÍA DE ARCO PROCEDENTE DE UN GENERADOR ELECTROQUIRÚRGICO.**

30 Prioridad:
10.12.2002 US 432384 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2012

73 Titular/es:
**COVIDIEN AG
VICTOR VON BRUNS-STRASSE 19
8212 NEUHAUSEN AM RHEINFALL, CH**

72 Inventor/es:
Keppel, David S.

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 558 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

Circuito para controlar la energía de arco procedente de un generador electroquirúrgico

ANTECEDENTES

1. Técnica Anterior

5 La presente invención se refiere a electro-cirugía, y en particular, a circuitos para controlar la energía de arco procedente de un generador electroquirúrgico para extirpar, cauterizar, coagular cortar y/o cerrar tejidos corporales durante la electrocirugía.

2. Descripción de la Técnica Referida

10 Los generadores electroquirúrgicos no tienen la capacidad de variar la cantidad de energía contenida dentro de un arco para controlar la cantidad de tejido vaporizado y la cantidad de corriente aplicada al tejido para limitar el daño colateral al tejido circundante, por ejemplo, propagación térmica. La cantidad final de energía de arco procedente del generador electroquirúrgico aplicada al tejido depende de la resistencia del paciente, ajusta de potencia y la impedancia interna del generador electroquirúrgico.

15 La vaporización del tejido es proporcionar a la cantidad de energía en un arco. Esta energía en combinación con el voltaje de caída de Cátodo, deriva la potencia de vaporización. La propagación térmica depende de la cantidad generada dentro del tejido que depende de la resistividad del tejido y la energía de arco al cuadrado. Como se puede apreciar, sin controlar la propagación térmica la profundidad de ablación es difícil de predecir y controlar. De este modo, la electrocirugía es desventajosa en aplicaciones en las que solo va a ser extirpada una fina capa de tejido o en áreas del cuerpo tales como el corazón, o cerca de la espina dorsal en donde el calentamiento resistivo puede dar lugar a un indeseable daño colateral a tejidos y/o órganos críticos.

20 La patente de Estados Unidos N° 6.413.256 B1 concedida a Truckai et al, expone un sistema electroquirúrgico en el que se utiliza una distancia disruptiva en serie con la corriente de salida de generador electroquirúrgico para controlar el calentamiento resistivo del tejido durante la electrocirugía. La distancia disruptiva limita la energía de arco, pero es propensa a introducir oscilaciones de frecuencia que pueden tener un efecto indeseable en el tejido, así como un incremento de las corrientes de fuga de alta frecuencia. El documento WO96/02180 expone un adaptador de generador electroquirúrgico con las características de la parte precaracterizadora de la reivindicación 1 adjunta.

30 Por lo tanto, es un aspecto de la presente invención proporcionar un circuito para controlar la energía de arco procedente del generador electroquirúrgico para reducir la mínima la cantidad de tejido vaporizado y también reducir la mínima la cantidad de resistencia a la corriente, ajuste de potencia y la impedancia interna del generador electroquirúrgico.

35 La vaporización del tejido es proporcional a la cantidad de energía en el arco. Esta energía en combinación con el Voltaje de Caída de Cátodo, deriva la potencia para la vaporización. La propagación térmica depende de la cantidad generada dentro del tejido que depende de la resistencia del tejido y la energía de arco al cuadrado. Como se puede apreciar, sin controlar la propagación térmica, la profundidad de ablación es difícil de predecir y controlar. De este modo, la electrocirugía es desventajosa en aplicaciones en la que sólo va a ser extirpada una fina capa de tejido, o en áreas del cuerpo tales como el corazón o cerca de la espina dorsal en donde el calentamiento resistivo puede dar lugar a un daño colateral indeseable a tejidos y/o órganos críticos.

40 La patente de Estados Unidos N° 6.413.256 B1 concedida a Truckai et al, expone un sistema electroquirúrgico en el que se utiliza una distancia disruptiva en serie con la corriente de salida de generador electroquirúrgico para controlar el calentamiento resistivo del tejido durante la electrocirugía. La distancia disruptiva limita la energía de arco, pero es propensa a introducir oscilaciones de frecuencia que pueden tener un efecto indeseable en el tejido, así como un incremento de las corrientes de fuga de alta frecuencia. El documento WO96/02180 expone un adaptador de generador electroquirúrgico con las características de la parte precaracterizadora de la reivindicación 1 adjunta.

45 Por lo tanto, es un aspecto de la presente invención proporcionar un circuito para controlar la energía de arco procedente del generador electroquirúrgico para reducir al mínimo la cantidad de tejido vaporizado y también reducir al mínimo la cantidad de corriente aplicada al tejido para limitar la propagación térmica sin introducir oscilaciones de alta frecuencia u otros efectos no deseables.

50 SUMARIO

Se expone un circuito que reduce al mínimo la cantidad de tejido vaporizado durante una primera mitad (medio ciclo positivo) de un ciclo de corriente electroquirúrgico y reduce al mínimo la cantidad de corriente aplicada al tejido durante la segunda mitad (medio ciclo negativo) del ciclo de corriente electroquirúrgico para limitar la propagación térmica. El circuito está preferiblemente dispuesto dentro de un generador electroquirúrgico para proporcionar un

generador electroquirúrgico que es capaz de controlar la cantidad de energía suministrada a un paciente durante la electrocirugía basada en arco.

- 5 En una realización, el circuito ventajosamente incluye un bloque de diodo-resistencia que tiene un par de diodos en serie con una corriente de salida del generador electroquirúrgico. En otra realización particularmente ventajosa, el bloque de diodo-resistencia incluye un par de diodos en paralelo con la corriente de salida del generador electroquirúrgico. Cada diodo está preferiblemente cargado opuesto al otro diodo, dividiendo de este modo la corriente de salida en dos partes. El bloque de diodo-resistencia incluye, de manera ventajosa, dos resistencias que están provistas en cada una de las dos partes. Estas resistencias, dependiendo de su valor resistivo, limitan la corriente para cada medio ciclo.
- 10 Siempre y cuando la corriente para cada medio ciclo permanezca por encima de una corriente mínima predeterminada, I_{\min} , se forma un arco. La energía en el arco está limitada por las resistencias. Por consiguiente, como se puede apreciar en la presente realización, la energía de arco para la vaporización del tejido durante el medio ciclo positivo y la energía de arco para causar la propagación térmica durante el medio ciclo negativo son controladas.
- 15 En otras realizaciones, las resistencias del bloque de diodo-resistencia pueden ser sustituidas por potenciómetros para permitir de manera ventajosa que un usuario del generador electroquirúrgico "ajuste" niveles predeterminados de vaporización de tejido y propagación térmica. Con estas realizaciones, se le da al cirujano una casi ilimitada capacidad para variar el radio entre la cantidad de tejido vaporizado y la propagación térmica.
- 20 Características adicionales de las realizaciones anteriores serán más evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada del aparato tomada en combinación con los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describirán varias realizaciones aquí con referencia a los dibujos, en los que:

- la Fig. 1 es un diagrama esquemático de un circuito de acuerdo con una primera realización;
- la Fig. 2 es un diagrama esquemático de un circuito de acuerdo con una segunda realización;
- 25 la Fig. 3 es un diagrama esquemáticos de un circuito de acuerdo con una tercera realización; y
- la Fig. 4 es un diagrama esquemático de un circuito de acuerdo con una cuarta realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 30 Se hace referencia a los dibujos en donde los mismos números de referencia se refieren a elementos similares. Haciendo referencia a las Fig. 1, se muestra un diagrama esquemático de un circuito de acuerdo con una realización de la presente invención generalmente identificado con el número de referencia 100. El circuito 100 incluye un bloque de diodo-resistencia 102 en serie con una corriente de salida 104 de un generador electroquirúrgico 106. El bloque de diodo-resistencia 102 incluye un par de diodos 108a, 108b cargados opuestos entre sí, dividiendo de este modo la corriente de salida 104 en dos partes 110a, 110b. Preferiblemente, los diodos 108a y 108b son diodos de recuperación rápida, de alto voltaje.
- 35 El bloque de diodo-resistencia 102 incluye además resistencias 112a, 112b en cada una de estas dos partes 110a, 110b. Estas resistencias 112a, 112b dependiendo de su valor resistivo (que incluye no tener valor de resistencia, es decir corto) limitan la corriente para cada medio ciclo de corriente de salida 104. Preferiblemente, el valor de resistencia para las resistencias 112a y 112b está dentro del rango comprendido entre aproximadamente 50 ohms aproximadamente 2000 ohms.
- 40 La corriente de salida 104 está además limitada por la resistencia del paciente 114 en serie con el bloque de diodo-resistencia 102. El valor de resistencia de la resistencia 114 está típicamente comprendido entre 100 y 4000 ohms. Limitando la corriente para el medio ciclo positivo, el circuito 100 controla la cantidad de vaporización del tejido. Limitando la corriente para el medio ciclo negativo, el circuito 100 controla la propagación térmica al tejido circundante. Durante los periodos de potencia reducida, se permite que la energía térmica se disipe, lo cual reduce la conducción térmica total y reduce la cantidad de vapor que sale de la zona quirúrgica. Una explicación detallada de este efecto se expone en la Patente de Estados Unidos comúnmente concedida No. 6.228.080.
- 45 En el circuito 100, el voltaje puede reducirse en dos puntos: a través de la resistencia 112a y a través del paciente 114 para mantener el arco en un voltaje mínimo predeterminado V_{\min} , el punto de voltaje mínimo en el cual el arco desaparece. Como se puede apreciar, mientras que la corriente para cada medio ciclo permanezca por encima de una corriente mínima predeterminada I_{\min} se forma un arco. La energía en el arco está limitada por las resistencias 112a y 112b y la resistencia del paciente 114. Por consiguiente, la energía de arco para vaporizar el tejido durante el medio ciclo positivo y la energía de arco para causar la propagación térmica durante el medio ciclo negativo son controladas.
- 50

Está previsto que, de acuerdo con los valores de resistencia seleccionados para las resistencias 112a y 112b la corriente de salida 104 puede estar limitada por sólo uno de los medios ciclos.

5 En una realización alternativa de acuerdo con la presente invención como se muestra en la Fig. 3, se proporciona un circuito 300 que es similar al circuito 100. Sin embargo, en esta realización, las resistencias 112a, 112b son
 10 reemplazadas por potenciómetros 312a, 312b para permitir que un cirujano seleccione el valor de resistencia (incluyendo en valor de no resistencia, es decir corto) para los potenciómetros 312a, 312b utilizando los ajustadores 320a, 320b, respectivamente, en el generador electroquirúrgico 106 para variar la relación entre la cantidad de tejido vaporizado durante el medio ciclo positivo y la propagación térmica durante el medio ciclo negativo. En el circuito 300, el voltaje puede caer en dos puntos: a través del potenciómetro 312a y a través del paciente 114 para mantener el arco en un voltaje mínimo predeterminado V_{\min} .

Está previsto que seleccionado los valores de resistencia para los potenciómetros 312a y 312b, la corriente de salida 104 se puede limitar sólo para uno de los ciclos medios.

15 Haciendo referencia a las Fig. 2, se muestra un diagrama esquemático de un circuito 200 de acuerdo con otra realización de la presente invención. El circuito 200 incluye un bloque de diodo-resistencia 202 en paralelo con la corriente de salida 204 de un generador electroquirúrgico 106. El bloque de diodo-resistencia 202 incluye un par de diodos 208a, 208b cargados opuestos uno al otro, dividiendo de este modo la corriente de salida 204 en dos trayectorias 210a, 210b. El bloque de diodo-resistencia 202 deriva la corriente alrededor del paciente 214. Esta forma dos trayectorias; la trayectoria a través de bloque de diodo-resistencia 202 y la trayectoria a través del paciente 214.

20 El bloque de diodo-resistencia 202 incluye además resistencias 212a, 212b en cada una de estas trayectorias 210a, 210b respectivamente. Estas resistencias 212a, 212b, dependiendo de su valor de resistencia (incluyendo no tener valor de resistencia, es decir, corto) derivan la corriente para cada medio ciclo de la corriente de salida 204.

25 La corriente de salida 204 está además limitada por la resistencia del paciente 214 en paralelo con el bloque de diodo-resistencia 202. El valor de resistencia del paciente 214 está típicamente comprendido entre 100 y 4000 ohms. Derivando la corriente para el medio ciclo positivo, el circuito 200 controla la cantidad de vaporización del tejido. Derivando la corriente para el medio ciclo negativo, el circuito 200 controla la propagación térmica al tejido circundante. En el circuito 200, el voltaje mínimo predeterminado V_{\min} , se controla dentro del generador 106 y, de este modo, el voltaje no se reduce a través del paciente 214 para mantener o controlar V_{\min} .

30 En un corto, mientras que la corriente para cada medio ciclo se mantenga por encima de una corriente mínima predeterminada I_{\min} , se forma un arco. La energía en el arco es derivada por las resistencias 212a y 212b. Por consiguiente, la energía del arco para el tejido de vaporización durante el medio ciclo positivo y la energía de arco que causa la propagación térmica durante el medio ciclo negativo son adecuadamente controladas. Además, y dependiendo de los valores de resistencia seleccionados para las resistencias 212a y 212b la corriente de salida 204 puede estar limitada para sólo uno de los medios ciclos.

35 En una realización alternativa, como se muestra en la Fig. 4, está dispuesto un circuito 400 que es similar al circuito 200. Sin embargo, en esta realización, las resistencias 212a, 212b están reemplazadas por potenciómetros 412a, 412b para permitir que el cirujano seleccione el valor de resistencia (incluyendo el valor sin resistencia, es decir, corto) para los potenciómetros 412a, 412b utilizando los ajustadores 420a, 420b, respectivamente, en el generador electroquirúrgico 105 para variar la relación entre la cantidad de tejido vaporizado durante el medio ciclo positivo y la propagación térmica durante el medio ciclo negativo. De manera muy similar al circuito 200 descrito anteriormente, en 400 el voltaje mínimo predeterminado V_{\min} está controlado dentro del generador 106 y de este modo, el voltaje no disminuye a través del paciente 214 para mantener o controlar V_{\min} . La corriente de salida 204 puede ser derivada sólo para uno de los medios ciclos seleccionado los valores para los potenciómetros 412a y 412b.

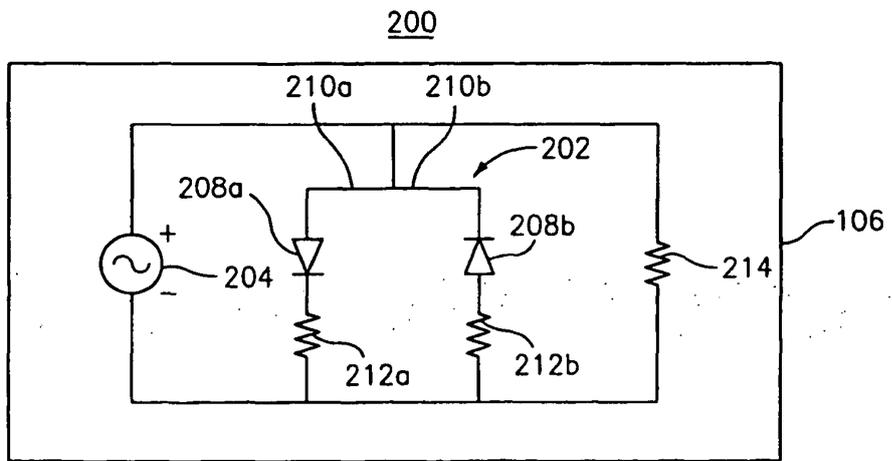
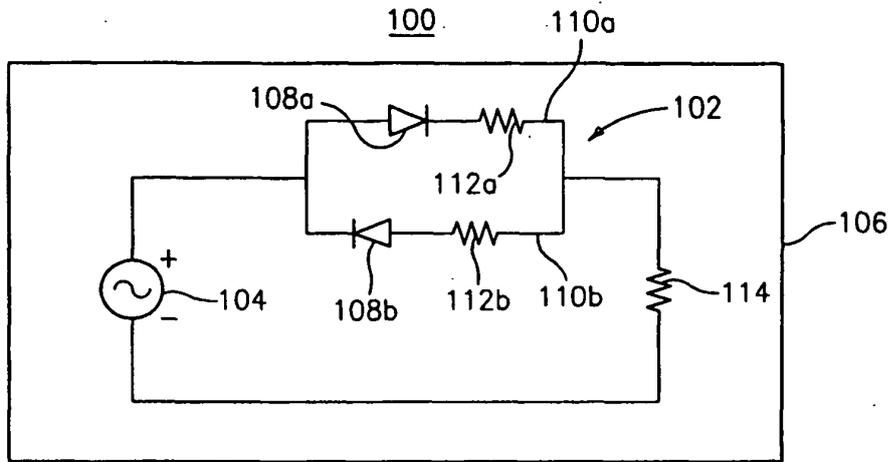
45 Por consiguiente, la presente invención proporciona un generador electroquirúrgico que es capaz de controlar la cantidad de energía enviada a un paciente durante la electrocirugía basada en arco. Como se puede apreciar, controlando la potencia se reduce el efecto total en el tejido y el tejido circundante.

Aunque la presente invención se ha descrito con respecto a realizaciones preferidas, resultará evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar cambios y modificaciones en la misma sin que se salgan del campo de la invención.

50

REIVINDICACIONES

1. Un circuito (100, 200, 300, 400) para controlar la energía de arco procedente de un generador electroquirúrgico (106), comprendiendo dicho circuito (100, 200, 300, 400):
- medios para recibir una corriente de salida (104) generada por un generador electroquirúrgico (106); y
- 5 un bloque de diodo-resistencia (102, 202) conectado eléctricamente a dichos medios para recibir la corriente de salida (104), dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202) para limitar la cantidad de corriente de salida para al menos un medio ciclo de una corriente de salida, caracterizado porque dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202) incluye un par de diodos (108a, 108b, 208a, 208b) cargados opuestamente entre sí para dividir la corriente de salida en dos trayectorias, en donde cada una de las trayectorias incluye un de una resistencia (112a, 112b, 212a, 212b) y
- 10 un potenciómetro (312a, 312b, 412a, 412b) en serie con un respectivo diodo (108a, 108b, 412a, 412b) del par de diodos (108a, 108b, 208a, 208b).
2. Un circuito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202) está conectado en serie a dichos medios para recibir la corriente de salida (104).
3. Un circuito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202) está
- 15 conectado en paralelo con dichos medios para recibir la corriente de salida (104).
4. Un circuito de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que además comprende una resistencia (114) en serie con dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202).
5. Un circuito de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende además una resistencia (214) en
- 20 paralelo con dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202).
6. Un generador electroquirúrgico para controlar la cantidad de energía eléctrica suministrada a un paciente durante la electrocirugía basada en arco, comprendiendo el generador electroquirúrgico:
- un circuito de acuerdo con la reivindicación 1.
7. Un generador electroquirúrgico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho bloque de diodo-resistencia
- 25 (102, 202) está en serie con dichos medios para recibir la corriente de salida (104).
8. Un generador electroquirúrgico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202) está en paralelo con dichos medios para recibir la corriente de salida (104).
9. Un generador electroquirúrgico de acuerdo con la reivindicación 6, 7 u 8 que además comprende una resistencia (114) en serie con dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202).
- 30 10. Un generador electroquirúrgico de acuerdo con la reivindicación 6, 7, 8 ó 9, que además comprende una resistencia (214) en paralelo con dicho bloque de diodo-resistencia (102, 202).



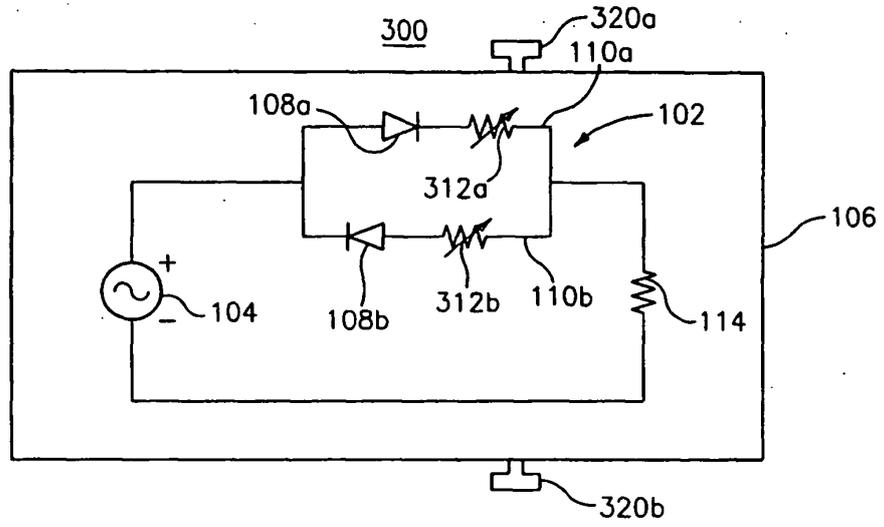


FIG. 3

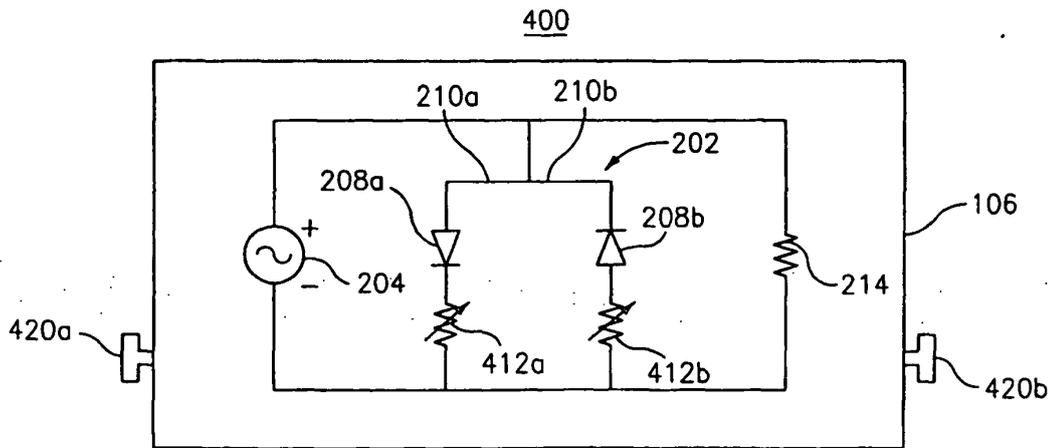


FIG. 4