

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 900 320**

51 Int. Cl.:

A61B 18/12 (2006.01)

A61B 17/32 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2014** **PCT/US2014/055611**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016** **WO16043696**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2014** **E 14902101 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.11.2021** **EP 3193760**

54 Título: **Sistema quirúrgico que tiene un componente desmontable y un circuito de detección de estado para la detección del estado de unión del componente desmontable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2022

73 Titular/es:

**GYRUS ACMI, INC., D.B.A. OLYMPUS SURGICAL
TECHNOLOGIES AMERICA (100.0%)
136 Turnpike Road
Southborough, MA 01772, US**

72 Inventor/es:

**CHURCH, DAVID C.;
BLUVSHTEIN, VLAD y
LUCKE, LORI E.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 900 320 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema quirúrgico que tiene un componente desmontable y un circuito de detección de estado para la detección del estado de unión del componente desmontable

Antecedentes

La invención se refiere en general a un sistema quirúrgico que incluye una consola y un componente reemplazable que se une directa o indirectamente a la consola.

La invención se refiere además a la detección de uno o más estados de la disposición eléctrica del componente reemplazable y al control de una o más funciones terapéuticas del componente reemplazable basándose en el uno o más estados detectados.

El documento US 2006/0074405 A1 desvela un sistema quirúrgico que tiene una consola que comprende un generador de señales de terapia configurado para generar una señal de terapia y un controlador configurado para controlar el generador de señales de terapia. Así mismo, el sistema comprende un primer componente configurado para ser conectado directa o indirectamente de forma desmontable a la consola, donde el primer componente está configurado para ser impulsado por la señal de terapia para afectar terapéuticamente un tejido biológico. El sistema quirúrgico comprende además un circuito sensor dispuesto en la consola, comprendiendo el circuito sensor un circuito de referencia configurado para proporcionar una señal inicial basada en la señal de estado del dispositivo.

El documento US 2009/0275940 A1 desvela un sistema de herramienta quirúrgica con una herramienta motorizada que incluye una memoria en la que se almacenan los datos que describen las características de las señales de potencia que se van a enviar a la herramienta. Una consola de control basada en los datos de la memoria de la herramienta envía la señal de potencia a la herramienta. Ambas, las señales de datos escritas desde la memoria de la herramienta y las señales de potencia de la consola se intercambian a través de terminales de consola comunes y terminales de herramientas comunes. Un circuito de aislamiento en la herramienta evita que las señales de potencia aplicadas desde la consola afecten adversamente la memoria de la herramienta.

El documento EP 2 055 254 A2 desvela una fuente de alimentación para electrocirugía. Se describe una fuente de alimentación de alta frecuencia para aplicar energía eléctrica a un sitio objetivo en o dentro del cuerpo de un paciente. La fuente de alimentación incluye un controlador de salida eléctrica y un sensor de corriente de salida para detectar la salida de corriente del controlador de salida eléctrica. Un dispositivo de limitación de potencia está acoplado al sensor de corriente, donde el dispositivo de limitación de potencia se mueve de un modo de funcionamiento a un modo de espera reduciendo la potencia de un primer nivel de potencia de funcionamiento a un segundo nivel de potencia de espera en el controlador de salida, cuando la salida de corriente del sensor de corriente de salida supera un nivel de umbral predeterminado. El suministro incluye un dispositivo de detección periódica para detectar continuamente la salida de corriente en el modo de espera sin aumentar la potencia al primer nivel de potencia de funcionamiento.

El documento US 2014/0180274 A1 desvela un sistema de operación quirúrgica que tiene un aparato de suministro de energía que genera una señal de alta frecuencia mediante una primera sección de producción de señal, un convertidor que realiza la conversión en otra energía mediante el suministro de la segunda señal, un instrumento de tratamiento quirúrgico que incluye un par de electrodos, un cable que conecta el instrumento de tratamiento quirúrgico al aparato de fuente de alimentación, una sección de medición que mide una tensión de alta frecuencia y una corriente de alta frecuencia para un tejido vivo al que se suministra la señal de alta frecuencia a través del cable y el instrumento de tratamiento quirúrgico. Así mismo, el sistema de operación quirúrgica comprende una sección de cálculo que calcula un valor de capacidad electrostática del cable y el instrumento de tratamiento quirúrgico a partir de la tensión de alta frecuencia y la corriente de alta frecuencia que se miden. Una sección de determinación determina si el valor de capacidad electrostática calculado es menor que un valor umbral para detectar rotura de cable, y una sección de control que realiza el control de salida de la señal de alta frecuencia basándose en un resultado de determinación por la sección de determinación.

Un objeto de la invención es proporcionar un sistema quirúrgico mejorado. La invención se define en la reivindicación 1 independiente adjunta. En las reivindicaciones dependientes adjuntas se definen las realizaciones adicionales.

Breve resumen

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema quirúrgico. El sistema quirúrgico comprende: una consola que comprende: un dispositivo de aislamiento eléctrico; un generador de señales de terapia configurado para generar una señal de terapia; y un controlador configurado para controlar el generador de señales de terapia; un primer componente configurado para ser conectado directa o indirectamente de forma desmontable a la consola, donde el primer componente está configurado para ser impulsado por la señal de terapia para afectar terapéuticamente un tejido biológico; un circuito sensor dispuesto en la consola, comprendiendo el circuito sensor: un circuito de generación de señales de estado del dispositivo configurado para generar una señal de estado del

dispositivo; y un circuito de referencia configurado proporciona una señal inicial basada en la señal de estado del dispositivo; y un primer circuito de identificación de estado objetivo dispuesto en el primer componente, donde el primer circuito de identificación de estado objetivo está configurado para conectarse eléctricamente de forma selectiva en un primer estado conectado al circuito sensor, y donde en el primer estado conectado, el primer circuito de identificación de estado objetivo está configurado para proporcionar una primera señal de identificación de estado objetivo basándose en la señal de estado del dispositivo; donde el circuito sensor está configurado para emitir una señal de retroalimentación basada en la señal inicial y la primera señal de identificación de estado objetivo a través del dispositivo de aislamiento eléctrico, y donde el controlador está configurado para controlar el generador de señales de terapia basándose en la señal de retroalimentación.

Breve descripción del dibujo

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor cuando se lea la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos en los que los mismos caracteres representan partes iguales en todos los dibujos, donde:

La Figura 1 es un diagrama que muestra un sistema quirúrgico de acuerdo con la invención.

La Figura 2 es un diagrama que muestra una modificación del sistema quirúrgico ilustrado en la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo del sistema quirúrgico ilustrado en la Figura 1 donde un circuito de detección de estado objetivo y tres circuitos de identificación de estado objetivo se implementan como un circuito oscilador estable.

La Figura 4 es un diagrama que muestra un ejemplo del sistema quirúrgico ilustrado en la Figura 1 donde un circuito de detección de estado objetivo y tres circuitos de identificación de estado objetivo se implementan como un circuito oscilador estable.

La Figura 5 es un diagrama que muestra un ejemplo del sistema quirúrgico ilustrado en la Figura 1 donde un circuito de detección de estado objetivo y tres circuitos de identificación de estado objetivo se implementan como un sensor de tensión.

Descripción detallada

En la invención ilustrada en la Figura 1, un sistema quirúrgico 1 incluye una consola 10, un componente intermedio 30 que se puede unir de forma desmontable a la consola 10, y un primer componente 50 que se puede unir de forma desmontable al componente intermedio 30.

Un ejemplo del componente intermedio 30 es una pieza de mano. Un ejemplo del primer componente 50 es una punta intercambiable que está configurada para unirse de forma desmontable a la pieza de mano. Las descripciones detalladas adicionales de estructuras de ejemplo de la consola 10, del componente intermedio 30 y del primer componente 50 se describirán más adelante.

El sistema quirúrgico 1 incluye además un circuito 100 que está dispuesto distributivamente en la consola 10, en el componente intermedio 30 y en el primer componente 50.

El circuito 100 incluye un generador de señales de corriente alterna (CA) 1103, un transformador elevador 1105, un par de cables eléctricos 1107, 1109, un circuito de detección de estado objetivo 1300 que incluye un circuito sensor 1310, un primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y un segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700.

Como se ilustra en la Figura 1, el generador de señales de CA 1103, el transformador elevador 1105 y el circuito de detección de estado objetivo 1300 están dispuestos en la consola 10, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y el segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 están dispuestos en el primer componente 50, y el par de cables eléctricos 1107, 1109 están dispuestos a través de la consola 10, en el componente intermedio 30 y en el primer componente 50.

El generador de señales de CA 1103 proporciona una señal variable en el tiempo (y más específicamente, una señal de CA, en un lado de baja tensión del transformador elevador 1105. El transformador elevador 1105 aumenta una tensión de la señal de CA a una alta tensión y envía la señal de CA de alta tensión en un lado de alta tensión del transformador elevador 1105 al par de cables eléctricos 1107, 1109. La señal de CA de alta tensión se caracteriza por al menos uno de una frecuencia y una tensión que es deseable para una o más funciones terapéuticas realizadas por el primer componente. A continuación se describirán con más detalle ejemplos de una o más funciones terapéuticas realizadas por el primer componente. La señal de CA de alta tensión se denomina en el presente documento "señal de terapia". La señal de terapia puede variar, por ejemplo, de aproximadamente 150 V a aproximadamente 1500 V, con frecuencias que van de aproximadamente 10 kHz a aproximadamente 500 kHz.

En una modificación del sistema quirúrgico 1, el generador de señales de CA 1103 y el transformador elevador 1105 pueden reemplazarse con un generador de señales configurado para generar una señal de terapia que se caracteriza por al menos uno de una frecuencia y una tensión que es deseable para una o más funciones

terapéuticas realizadas por el primer componente.

El circuito sensor 1310 está configurado para detectar uno o más estados de disposición eléctrica del primer componente 50 en la consola 10 a través del componente intermedio 30. En una primera disposición, el primer componente 50 no está unido al componente intermedio 30. En una segunda disposición, el primer componente 50 está unido a la consola a través del componente intermedio 30. En una tercera disposición, el primer componente 50 está unido a la consola 10 a través del componente intermedio 30 y un usuario acciona un conmutador provisto al primer componente 50.

El circuito de detección de estado objetivo 1300 incluye el circuito sensor 1310. El circuito sensor 1310 incluye un circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo y un circuito de referencia 1313. El circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo proporciona una señal de estado del dispositivo que está referenciada a uno de los cables eléctricos 1107, 1109.

En la primera disposición, el circuito de referencia 1313 está conectado eléctricamente al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo para proporcionar una señal inicial basada en la señal de estado del dispositivo.

En la segunda disposición, el circuito de referencia 1313 y el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 están conectados eléctricamente al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo. Específicamente, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 está conectado eléctricamente al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo tras la conexión física del primer componente 50 al componente intermedio 30 y tras la conexión física del componente intermedio 30 a la consola 10. En la segunda disposición, el circuito de referencia 1313 y el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 proporcionan la señal inicial y una primera señal de identificación de estado objetivo en base a la señal de estado del dispositivo.

En la tercera disposición, el circuito de referencia 1313, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y el segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 están conectados eléctricamente al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo. El primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 está conectado eléctricamente al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo tras la conexión física del primer componente 50 al componente intermedio 30 y tras la conexión física del componente intermedio 30 a la consola 10.

El segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 incluye un segundo conmutador 1710 del circuito de identificación de estado objetivo que es accionado por un usuario. El segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 está conectado eléctricamente al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo tras la unión física del primer componente 50 al componente intermedio 30, la unión física del componente intermedio 30 a la consola 10 y el accionamiento del segundo conmutador 1710 del circuito de identificación de estado objetivo por parte del usuario.

En la tercera disposición, el circuito de referencia 1313, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y el segundo circuito de identificación de estado objetivo proporcionan la señal inicial, la primera señal de identificación de estado objetivo y una segunda señal de identificación de estado objetivo basada en la señal de estado del dispositivo.

El circuito de detección de estado objetivo 1300 incluye además un convertidor analógico a digital (ADC) 1330, un circuito de aislamiento eléctrico 1350 y un controlador 1370. El ADC 1330 está configurado para convertir una característica de la señal inicial, la primera señal de identificación de estado objetivo y la segunda señal de identificación de estado objetivo en una señal digital. A continuación, la señal digital pasa a través del circuito de aislamiento eléctrico 1350 como una señal de baja tensión al controlador 1370 como datos de retroalimentación. Ejemplos del circuito de aislamiento eléctrico 1350 incluyen un optoaislador, un aislador capacitivo y un aislador inductivo.

El controlador 1370 está configurado para controlar al menos una función terapéutica realizada por el primer componente 50 basándose en los datos de retroalimentación.

En un ejemplo, el controlador 1370 se implementa mediante hardware o una combinación de hardware y software. El controlador 1370 está configurado para correlacionar la característica de la señal inicial, la primera señal de identificación de estado objetivo y la segunda señal de identificación de estado objetivo con uno o más valores predeterminados en una tabla de consulta. Basándose en uno o más valores predeterminados, el controlador 1370 está configurado para determinar, por ejemplo, uno o más de los siguientes estados de disposición eléctrica del primer componente 50: el primer componente 50 no está fijado a la consola 10, el primer componente 50 está fijado a la consola 10 y es un componente reconocido o uno de un conjunto de componentes reconocidos, el primer componente 50 está fijado a la consola 10 y no es un componente reconocido, se activa un conmutador de un componente reconocido y no se activa el conmutador del componente reconocido. El controlador 1370 está configurado además para controlar una o más funciones terapéuticas realizadas por el primer componente 50

basándose en uno o más estados determinados de la disposición eléctrica del primer componente 50.

El sistema quirúrgico 1 no está limitado a un primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 ni a un primer circuito de identificación de estado objetivo 1700. El sistema quirúrgico 1 puede incluir un tercer circuito de identificación de estado objetivo 1900 y circuitos de identificación de estado objetivo adicionales que pueden disponerse para conectarse eléctricamente al circuito de generación de señales de estado del dispositivo. Los terceros circuitos de identificación de estado objetivo pueden incluir un tercer conmutador de estado objetivo 1910 que es accionado por el usuario para conectar eléctricamente el tercer circuito de identificación de estado objetivo al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo. El tercer circuito de identificación de estado objetivo y adicional está configurado para proporcionar una tercera señal de identificación de estado objetivo y adicional, cuyas características pueden correlacionarse por el controlador 1370 con valores predeterminados en la tabla de consulta. Basándose en los valores predeterminados, el controlador 1370 está configurado para determinar estados adicionales de disposición eléctrica del primer componente 50. El controlador está configurado para controlar funciones terapéuticas adicionales realizadas por el primer componente basándose en los estados adicionales determinados de la disposición eléctrica del primer componente 50.

Ejemplos del circuito sensor 1310, del primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y del primer circuito de identificación de estado objetivo 1700 se describen a continuación.

El circuito sensor 1310, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1700 y el tercer circuito de identificación de estado objetivo 1900 se pueden implementar mediante, por ejemplo, un circuito oscilador astable (o más generalmente, un circuito de detección capacitivo).

La Figura 3 ilustra un ejemplo de un circuito oscilador astable implementado con un circuito integrado de temporizador 555. La frecuencia de la señal de salida del oscilador astable se controla mediante la conexión eléctrica que une al circuito de referencia 1313 (que incluye el condensador de referencia 1315) y (i) la conexión eléctrica selectiva del primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 (que incluye un primer condensador de estado objetivo 1510) tras la unión física del primer componente 50 a la consola 10 a través del componente intermedio 30, (ii) la conexión eléctrica selectiva del segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 (que incluye un segundo condensador de estado objetivo 1730 y un segundo conmutador de estado objetivo) tras la activación del segundo conmutador de estado objetivo 1710 por parte del usuario, y (iii) la conexión eléctrica del tercer circuito de identificación de estado objetivo 1900 (que incluye un tercer condensador de estado objetivo 1930 y un tercer conmutador de estado objetivo 1910) tras la activación del tercer conmutador de estado objetivo 1910 por parte del usuario. La frecuencia de la señal de salida del oscilador astable es indirectamente proporcional a la capacitancia ofrecida por el condensador de referencia, el primer condensador objetivo 1510, el segundo condensador objetivo 1730 y el tercer condensador objetivo 1930.

En la Figura 3, la patilla de activación (2) y la patilla de umbral (6) están conectadas de forma que formen un activador automático, haciendo que el CI temporizador 555 funcione como un oscilador estable. Aquí la resistencia R1 y la resistencia R2 actúan como resistencias de tiempo y la patilla de descarga (7) está conectada a la unión de la resistencia R1 y la resistencia R2. Cuando el suministro Vcc está conectado, el condensador de referencia 1315, y el primer condensador objetivo 1510 conectado eléctricamente de forma selectiva, el segundo condensador objetivo 1730 y el tercer condensador objetivo 1930 actúan como un condensador de temporización y cambian a Vcc. Cuando uno o más condensadores se cargan, la patilla de salida (3) se mantiene alta. Cuando la tensión de uno o más capacitores es algo mayor que $(2/3) V_{cc}$, el comparador superior del CI temporizador 555 activa el flip flop de control interno y uno o más condensadores se descargan hacia el suelo a través de la resistencia R2. Durante este ciclo de descarga, la salida se mantiene baja. Durante esta descarga, cuando la tensión a través de uno o más capacitores alcanza $(1/3) V_{cc}$, el comparador inferior se activa y nuevamente comienza a cargar y la salida se mantiene alta.

Como los condensadores adicionales están conectados eléctricamente, la capacitancia ofrecida aumenta, disminuyendo así la frecuencia de la salida del oscilador astable. Basándose en las clasificaciones predeterminadas del condensador de referencia, el primer condensador objetivo, el segundo condensador objetivo, y el tercer condensador objetivo, la frecuencia de la salida del oscilador astable puede correlacionarse y utilizarse para determinar uno o más estados de disposición eléctrica del primer componente.

La salida del oscilador astable de la patilla 3 se denomina aquí señal de retroalimentación. La señal de retroalimentación puede ser una onda cuadrada. En la primera disposición descrita anteriormente donde el primer componente no está conectado a la consola, el condensador de referencia 1315 se selecciona de tal forma que el oscilador astable proporcione una señal de retroalimentación que tiene una frecuencia inicial medible. En la segunda disposición descrita anteriormente donde el primer componente 50 está unido a la consola 10, el primer condensador de estado objetivo 1510 se selecciona de tal forma que el oscilador astable proporcione una señal de retroalimentación que tiene una primera frecuencia medible que es diferente de la frecuencia inicial. En la tercera disposición descrita anteriormente donde el primer componente 50 está unido a la consola 10 y el segundo conmutador objetivo 1710 se activa para conectar eléctricamente el segundo condensador de estado objetivo 1730, el segundo condensador de estado objetivo 1730 se selecciona de tal forma que el oscilador astable proporcione

una señal de retroalimentación que tiene una segunda frecuencia medible que es diferente de la frecuencia inicial y la primera frecuencia. El controlador 1370 se configura después para determinar la capacitancia proporcionada en el oscilador astable mediante, por ejemplo, contar los pulsos de la onda cuadrada en un período de tiempo predeterminado. La capacitancia determinada indica después el estado de la disposición eléctrica del primer componente 50 en la consola 10. Se observa que incluso en ausencia de una unión del primer componente 50 a la consola 10 (es decir, la primera disposición descrita anteriormente), el sistema quirúrgico 1 y en particular el circuito 100 proporciona el circuito de referencia 1313 que incluye el condensador de referencia 1315 en la consola 10 de tal forma que la señal de retroalimentación basada en la frecuencia inicial se proporciona al controlador 1370 para controlar el generador de señales de CA 1103.

En una modificación del circuito 100 mostrado en la Figura 3, el circuito oscilador astable configurado usando un CI temporizador 555 se puede implementar reemplazando el condensador de referencia 1315 con una resistencia de referencia, y reemplazando uno o más del primer condensador objetivo 1510, el segundo condensador objetivo 1730, y el tercer condensador objetivo con uno o más correspondientes de una primera resistencia objetivo, una segunda resistencia objetivo y una tercera resistencia objetivo.

La Figura 4 ilustra otro ejemplo de un circuito oscilador astable y un circuito de referencia que implementa el circuito sensor 1310.

La Figura 4 muestra un oscilador astable como oscilador de relajación. Un comparador toma y compara una tensión de referencia de un divisor de tensión y la señal de estado del dispositivo, y envía la salida a un pestillo de restablecimiento que proporciona retroalimentación al comparador para proporcionar la señal de retroalimentación al controlador. El pestillo de restablecimiento se compone de un activador Schmidt para proporcionar histéresis y un conmutador de transistor para restablecer la oscilación.

En la Figura 4, una resistencia de referencia 1315, una primera resistencia objetivo 1510, una segunda resistencia objetivo 1730, y una tercera resistencia objetivo 1930 reemplazan el condensador de referencia 1315, el primer condensador objetivo 1510, el segundo condensador objetivo 1730 y el tercer condensador objetivo 1930, respectivamente, descritos anteriormente con respecto a la Figura 3.

El circuito sensor 1310, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1700 y el tercer circuito de identificación de estado objetivo 1900 pueden también implementarse mediante, por ejemplo, un sensor de tensión como se ilustra en la Figura 5.

La Figura 5 muestra un circuito de detección de señal de estado del dispositivo para señales CC que no varían en el tiempo. Se suministra una tensión de alimentación a la resistencia de referencia 1510 y a la o más resistencias objetivo mediante la alimentación Vcc a través de una resistencia de activación 511 en el bus 106. El dispositivo 522 compara la tensión de la señal de estado del dispositivo en el bus 106 con una tensión de referencia suministrada por el divisor de tensión compuesto por las resistencias 501 y 502. La estabilidad de la comparación la proporciona una resistencia de retroalimentación 520. La salida del comparador 522 se proporciona a un convertidor de analógico a digital 521 para crear la señal de retroalimentación.

A continuación se comentará una descripción más detallada de las estructuras de ejemplo del sistema quirúrgico 1. A continuación se describirán ejemplos de puntas intercambiables que conforman el primer componente y una pieza de mano que conforma el intermedio.

En un primer ejemplo, se proporcionan una pieza de mano y una cuchilla de desbridamiento como punta intercambiable que se puede unir de forma desmontable a la pieza de mano. Se pueden encontrar descripciones detalladas de las estructuras de la pieza de mano y de la cuchilla de desbridamiento en, por ejemplo, la Solicitud de Patente de EE. UU. n.º 13/803.380, publicada como el documento US 2014-0155888 A1 el 5 de junio de 2014.

La cuchilla de desbridamiento puede incluir un primer cuerpo tubular (exterior) y un segundo cuerpo tubular (interior). El segundo cuerpo tubular está dispuesto al menos parcialmente dentro del primer cuerpo tubular, y está dispuesto para moverse por giro o alternativamente con respecto al primer cuerpo tubular.

En el primer ejemplo, un motor (o más generalmente, un dispositivo de transferencia de potencia) que es adecuado para mover el segundo cuerpo tubular para girar o alternar está dispuesto en la pieza de mano o en la punta intercambiable. El motor, a su vez, es accionado por un generador de señales dispuesto en la consola.

El primer cuerpo tubular puede incluir un primer conjunto de dientes dispuestos en una abertura del primer cuerpo tubular. El segundo cuerpo tubular puede incluir un segundo juego de dientes dispuestos en una abertura del segundo cuerpo tubular. A medida que el segundo cuerpo tubular se mueve por giro o alternativamente, un tejido que está dispuesto entre el primer conjunto de dientes y el segundo conjunto de dientes se corta o disecciona mediante el movimiento de giro o alternativo del segundo conjunto de dientes.

Como alternativa al primer juego de dientes y al segundo juego de dientes, el primer cuerpo tubular puede estar

provisto de una primera abertura y el segundo cuerpo tubular puede reemplazarse con una fresa giratoria que puede ser accionada por el motor para girar y eliminar un tejido objetivo.

En el primer ejemplo, la punta intercambiable se proporciona con el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y el primer circuito de identificación de estado objetivo 1700 descritos anteriormente.

Un segundo ejemplo de punta intercambiable incluye una modificación del primer ejemplo de punta intercambiable. En el segundo ejemplo, se proporcionan funciones de cauterización bipolar y/o coagulación. Específicamente, el primer cuerpo tubular se carga con un primer potencial eléctrico (como un electrodo activo) y el segundo cuerpo tubular se carga con un segundo potencial eléctrico (como un electrodo de retorno) que es diferente para el primer potencial eléctrico. El electrodo activo está conectado eléctricamente al cable eléctrico 1107 y el electrodo de retorno está conectado eléctricamente al cable eléctrico 1109.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1, la punta intercambiable de acuerdo con el segundo ejemplo está conectada eléctricamente a la pieza de mano a través de tres patillas 110, 130 y 150. La señal de terapia se envía a la punta intercambiable a través de las patillas 110, 130. La primera a la tercera señal de identificación de estado objetivo se proporciona desde la punta intercambiable al circuito sensor 110 a través de las patillas 130 y 150. En el circuito de detección de estado objetivo 1300, el dispositivo de aislamiento eléctrico 1350 separa después la señal de retroalimentación emitida por el circuito sensor 1310 de la señal de terapia y transfiere la señal de retroalimentación al controlador 1370.

Como alternativa a la configuración bipolar descrita anteriormente, se puede proporcionar una configuración monopolar. En la configuración monopolar, el primer cuerpo tubular se carga con un primer potencial eléctrico (como electrodo activo) y se proporciona un electrodo de retorno (como segundo componente) separado de la punta intercambiable.

En el segundo ejemplo, la punta intercambiable está provista del primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y el segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700, como se ha descrito anteriormente, y un tercer circuito de identificación de estado objetivo 1900 que incluye un tercer conmutador de identificación de estado objetivo 1910.

En una disposición en la que el usuario acciona el tercer conmutador de identificación de estado objetivo, el controlador puede configurarse para determinar que el usuario ha instruido una función de cauterización y/o coagulación. Basándose en esta determinación, el controlador 1370 puede configurarse para controlar el generador de señales de CA 1103 para permitir la función de cauterización y/o coagulación.

La invención no se limita a los ejemplos descritos anteriormente. La invención abarca también estructuras que pueden impulsarse para proporcionar diferentes combinaciones de disección, funciones de aspiración, cauterización y/o coagulación descritas anteriormente.

La invención abarca también, por ejemplo, una punta intercambiable que está configurada para ser controlada para realizar otras funciones terapéuticas como la disección mediante vibraciones ultrasónicas. Para permitir la disección mediante vibraciones ultrasónicas, el primer componente puede incluir un transductor piezoeléctrico y un efector final que está conectado de forma móvil al transductor piezoeléctrico. El transductor piezoeléctrico está conectado eléctricamente a los cables eléctricos 1107, 1109 para ser impulsados por el generador de señales de CA 1103.

Una modificación del sistema quirúrgico 1 descrito anteriormente se ilustra en la Figura 2. De acuerdo con la modificación del sistema quirúrgico 1, la unión indirecta descrita anteriormente del primer componente 50 a la consola 10 a través del componente intermedio 30 se reemplaza por una unión directa de un primer componente 70 a la consola 10. Específicamente, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 y el segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 están conectados eléctricamente al circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo tras la conexión física del primer componente 50 a la consola 10.

En otro ejemplo, no cubierto por la invención reivindicada, se proporciona un método para detectar uno o más estados de la disposición eléctrica de un componente reemplazable y el control de una o más funciones terapéuticas del componente reemplazable basándose en el uno o más estados detectados.

El método incluye un paso de proporcionar una consola que incluye el transformador elevador 1105, el generador de señales de CA 1103 (o más generalmente, un generador de señales de terapia) configurado para generar una señal de terapia a través del transformador elevador 1105, y un controlador 1370 configurado para controlar el generador de señales de CA 1103 (o generador de señales de terapia). El método incluye además un paso de proporcionar un primer componente 50 configurado para unirse directa o indirectamente de forma separable a la consola 10, donde el primer componente 50 está configurado para ser impulsado por la señal de terapia para afectar terapéuticamente un tejido biológico. El método incluye además un paso de proporcionar un circuito sensor 1310 dispuesto en la consola 10, incluyendo el circuito sensor un circuito de generación de señales de estado 1311 del dispositivo configurado para generar una señal de estado del dispositivo, y un circuito de referencia 1313 configurado para

emitir una señal inicial basada en la señal de estado del dispositivo. El método incluye además proporcionar un primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 dispuesto en el primer componente 50, donde el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 está configurado para conectarse eléctricamente de forma selectiva en un primer estado conectado al circuito sensor, y donde en el primer estado conectado, el primer circuito de identificación de estado objetivo 1500 está configurado para emitir una primera señal de identificación de estado objetivo basándose en la señal de estado del dispositivo. El método incluye además un paso de permitir que el circuito sensor 1310 emita la señal inicial y la primera señal de identificación de estado objetivo a través de un circuito de aislamiento eléctrico 1350 como datos de retroalimentación, y un paso de permitir que el controlador 1370 controle el generador de señales de CA 1103 (o el generador de señales de terapia) basándose en los datos de retroalimentación. El método incluye además proporcionar un primer circuito de identificación de estado objetivo 1700 al primer componente 50. El método incluye además permitir que el segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 se conecte eléctricamente de forma selectiva al circuito sensor 1310 mediante la activación de un segundo conmutador de estado objetivo 1710, donde el segundo circuito de identificación de estado objetivo 1700 genera una segunda señal de identificación de estado objetivo basándose en la señal de estado del dispositivo. El método incluye además permitir que el circuito sensor 1310 emita la segunda señal de identificación de estado objetivo a través del circuito de aislamiento eléctrico 1350 como datos de retroalimentación, y un paso de permitir que el controlador 1370 controle el generador de señales de CA 1103 (o el generador de señales de terapia) basándose en los datos de retroalimentación. El método incluye además permitir que el controlador 1370 controle continua o periódicamente el generador de señales de CA 1103 (o el generador de señales de terapia) basándose en los datos de retroalimentación.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y también para permitir que cualquier persona experta en la materia ponga en práctica la invención, incluyendo la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la materia. Estos otros ejemplos están destinados a estar dentro del alcance de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales de los lenguajes literales de las reivindicaciones.

Así mismo, en la medida en que los términos "incluye", "tiene" o "teniendo" o variaciones en la forma de los mismos se utilizan en la descripción detallada o en las reivindicaciones, se pretende que dichos términos sean inclusivos en una forma similar al término "comprendiendo", puesto que "comprendiendo" se interpreta cuando se emplea como una palabra de transición en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema quirúrgico (1) que comprende:
una consola (10) que comprende:

un dispositivo de aislamiento eléctrico (1350);
un generador de señales de terapia (1103) configurado para generar una señal de terapia; y
un controlador (1370) configurado para controlar el generador de señales de terapia (1103);
un primer componente (50) configurado para acoplarse directa o indirectamente de forma desmontable a la consola (10), donde el primer componente (50) está configurado para ser impulsado por la señal de terapia para afectar terapéuticamente un tejido biológico;
un circuito sensor (1310) dispuesto en la consola (10), comprendiendo el circuito sensor (1310):

un circuito de generación de señales de estado (1311) del dispositivo configurado para generar una señal de estado del dispositivo; y
un primer circuito de identificación de estado objetivo (1500) dispuesto en el primer componente (50), donde el primer circuito de identificación de estado objetivo (1500) está configurado para conectarse eléctricamente de forma selectiva en un primer estado conectado al circuito sensor (1310), y donde en el primer estado conectado, el primer circuito de identificación de estado objetivo (1500) está configurado para proporcionar una primera señal de identificación de estado objetivo basándose en la señal de estado del dispositivo;

caracterizado por que

la consola (10) comprende un circuito de referencia (1313) configurado para proporcionar una señal inicial basada en la señal de estado del dispositivo;
donde el circuito sensor (1310) está configurado para generar:

una señal de retroalimentación basada en la señal inicial y la primera señal de identificación de estado objetivo a través del dispositivo de aislamiento eléctrico (1350); y
la señal de retroalimentación basada en la señal inicial en ausencia de la primera señal de identificación de estado objetivo, indicando así la ausencia de una unión del primer componente (50) a la consola (10), a través del dispositivo de aislamiento eléctrico (1350),
donde el controlador (1370) está configurado para:

realizar el primer control del generador de señales de terapia (1103) en respuesta a la señal de retroalimentación basándose en la señal inicial y la primera señal de identificación de estado objetivo;
y
realizar un segundo control del generador de señales de terapia (1103) en respuesta a la señal de retroalimentación basándose en la señal inicial en ausencia de la primera señal de identificación de estado objetivo.

2. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1,
donde el generador de señales de terapia (1103) está configurado para generar la señal de terapia como una señal de CA y para enviar la señal de terapia a un par de cables eléctricos (1107, 1109), donde la señal de retroalimentación está referenciada a uno del par de conductores eléctricos (1107, 1109), y
donde el dispositivo de aislamiento eléctrico (1350) separa la señal de retroalimentación de la señal de terapia y transfiere la señal de retroalimentación al controlador (1370).

3. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el circuito sensor (1310) está dispuesto como un circuito oscilador estable.

4. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el circuito sensor (1310) y el primer circuito de identificación de estado objetivo (1500) están dispuestos como un circuito oscilador estable.

5. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el circuito sensor (1310) está dispuesto como un circuito sensor de tensión.

6. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el circuito sensor (1310) y el primer circuito de identificación de estado objetivo (1500) están dispuestos como un circuito sensor de tensión.

7. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1,

donde el circuito de referencia (1313) comprende un condensador de referencia (1315) o una resistencia de referencia (1315), y
donde el primer circuito de identificación de estado objetivo (1500) comprende uno de:

un primer condensador objetivo (1510) configurado, en el primer estado conectado, para conectarse

eléctricamente de forma selectiva en paralelo con el condensador de referencia (1315), y una primera resistencia objetivo (1510) configurada, en el primer estado conectado, para conectarse eléctricamente de forma selectiva en paralelo con la resistencia de referencia (1315).

- 5 8. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además un segundo circuito de identificación de estado objetivo (1700) dispuesto en el primer componente (50),

donde el segundo circuito de identificación de estado objetivo (1700) está configurado para conectarse eléctricamente de forma selectiva en un segundo estado conectado al circuito sensor (1310),

- 10 donde el segundo circuito de identificación de estado objetivo (1700) comprende:
uno de:

un segundo condensador objetivo (1730) configurado, en el segundo estado conectado, para conectarse eléctricamente de forma selectiva en paralelo con el condensador de referencia (1315) y el primer condensador de destino (1510), y

- 15 una segunda resistencia objetivo (1730) configurada, en el segundo estado conectado, para conectarse eléctricamente de forma selectiva en paralelo con la resistencia de referencia (1315) y la primera resistencia objetivo (1510); y

- 20 un segundo conmutador objetivo (1710) configurado para controlarse para conectar eléctricamente aquél del segundo condensador objetivo (1730) y el segundo resistor objetivo (1730) en paralelo con el condensador de referencia (1315) y la resistencia de referencia (1315) correspondientes,

- 25 donde en el segundo estado conectado, el segundo circuito de identificación de estado objetivo (1700) está configurado para proporcionar una segunda señal de identificación de estado objetivo basándose en la señal de estado del dispositivo, donde el circuito sensor (1310) está configurado además para emitir la señal de retroalimentación basándose en la señal inicial, la primera señal de identificación de estado objetivo y la segunda señal de identificación de estado objetivo a través del dispositivo de aislamiento eléctrico (1315), y donde el controlador (1370) está configurado para controlar el generador de señales de terapia (1103) basándose en la señal de retroalimentación.

- 30 9. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 7, donde uno del primer condensador objetivo (1510) y el primer resistor objetivo (1510) del primer circuito de identificación de estado objetivo (1500) está configurado para conectarse eléctricamente en paralelo con el condensador de referencia correspondiente (1315) y la resistencia de referencia (1315) uniéndolo al primer componente (50) a la consola (10).

- 35 10. El sistema quirúrgico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el primer componente (50) está configurado para unirse indirectamente a la consola (10) a través de un componente intermedio (30) que está configurado para unirse de forma desmontable a la consola (10).

FIG. 1

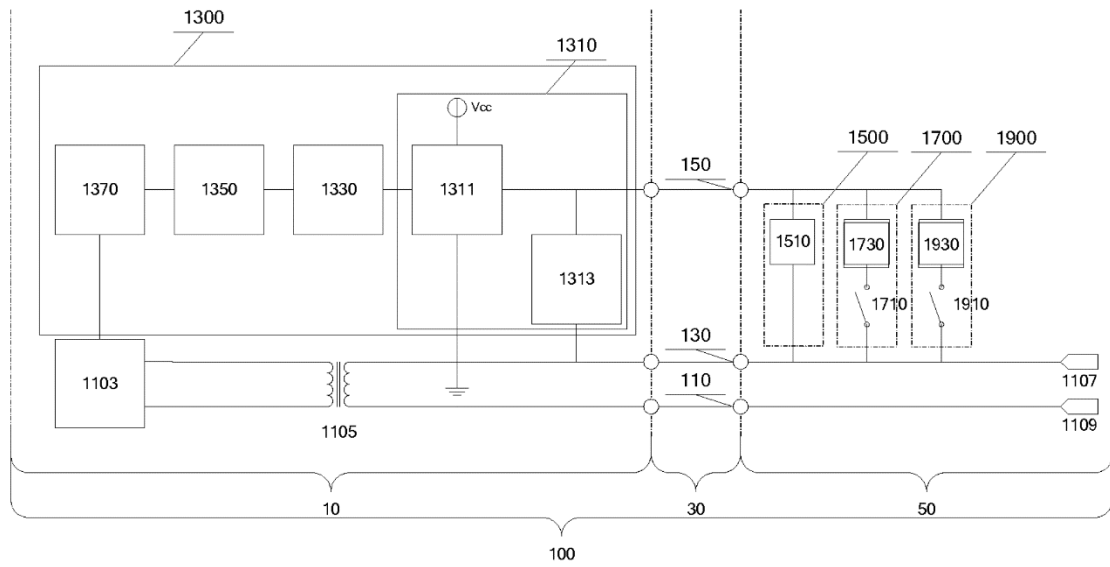


FIG. 2

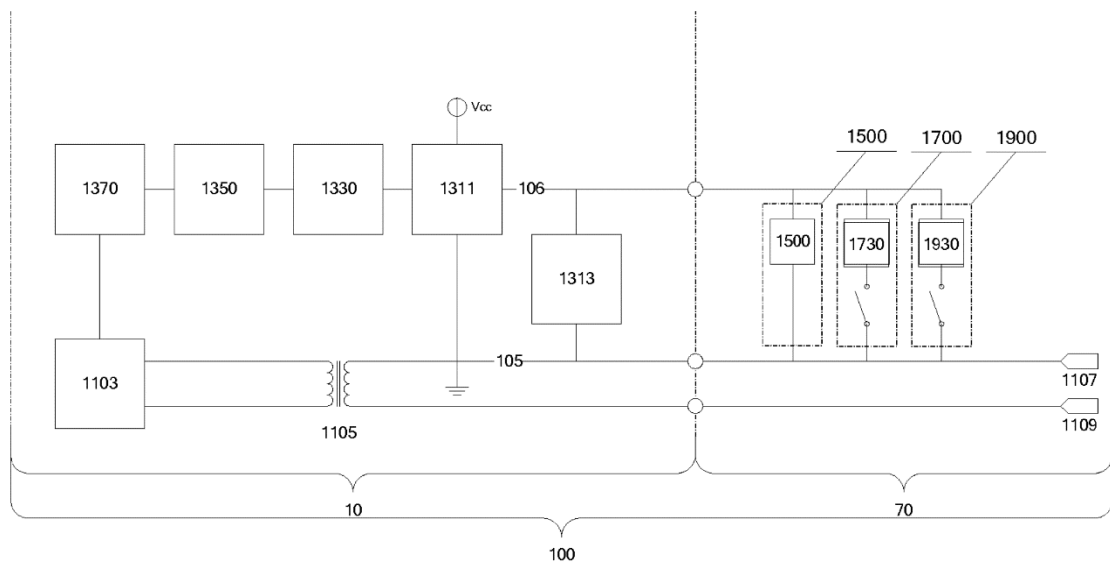


FIG. 3

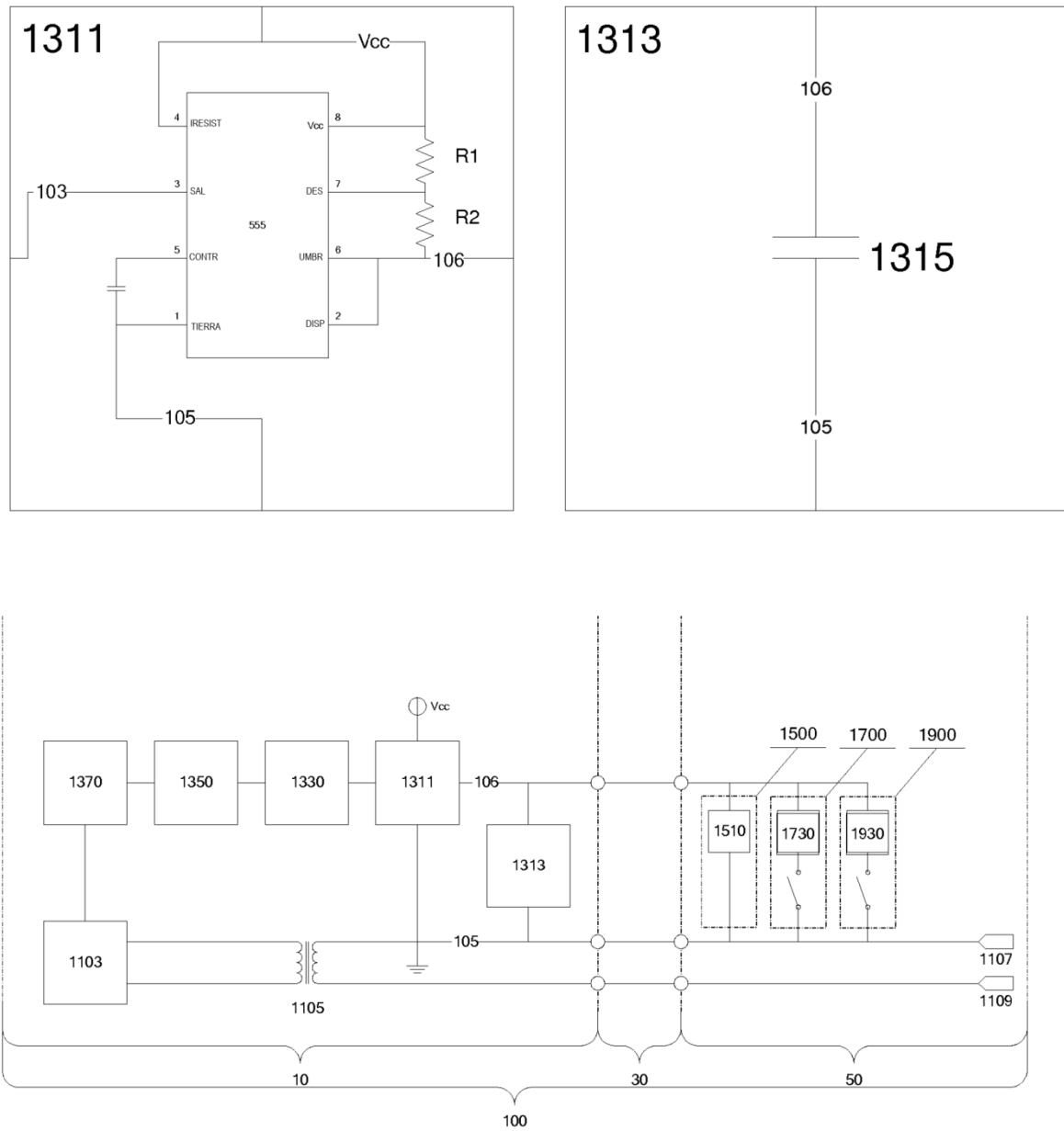


FIG. 4

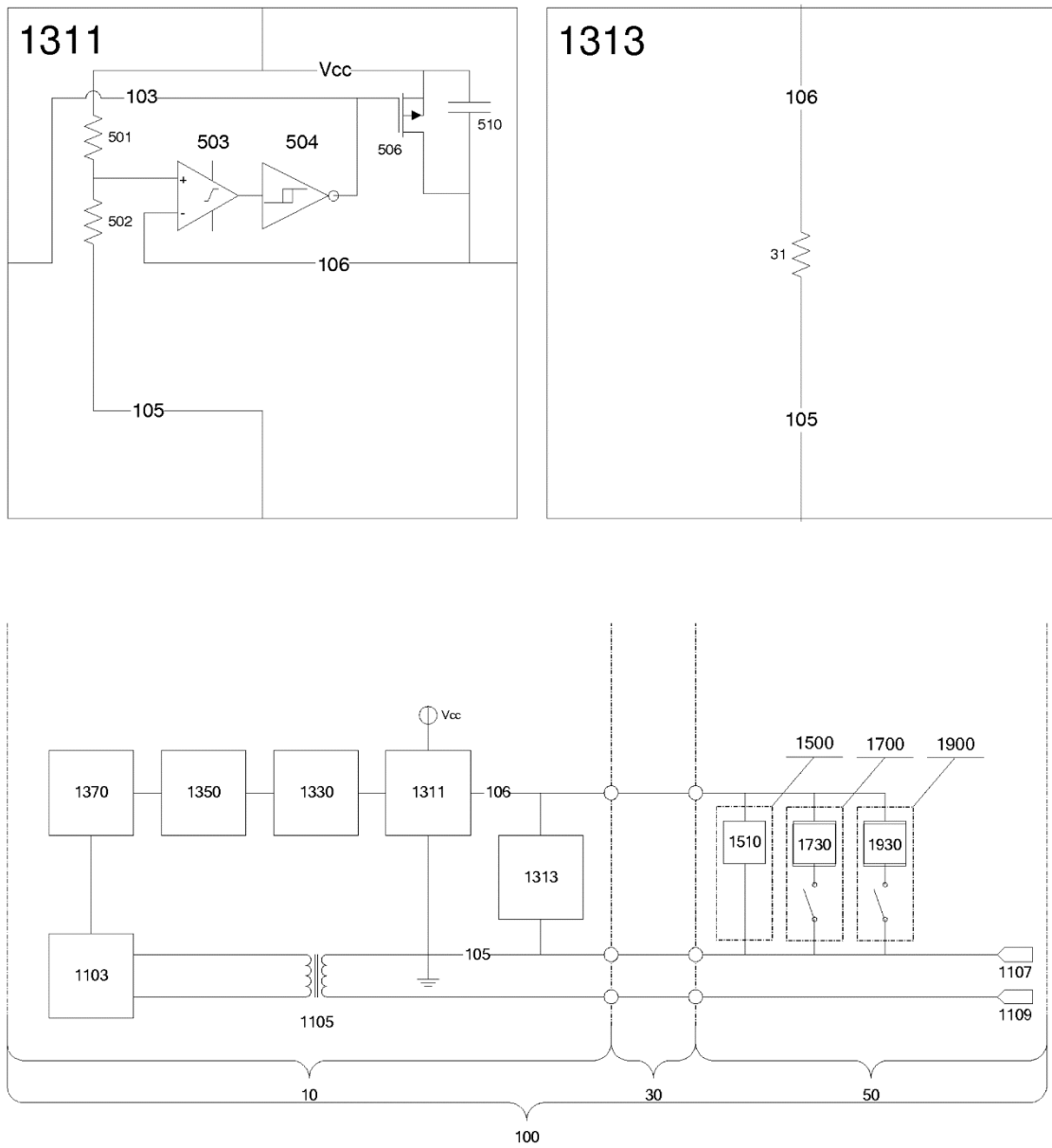


FIG. 5

