



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 300 455**

⑤1 Int. Cl.:
H03K 3/64 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **02750103 .0**

⑧6 Fecha de presentación : **18.07.2002**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1413055**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2004**

⑤4 Título: **Generador de impulsos de alta intensidad y alta tensión ajustables.**

③0 Prioridad: **19.07.2001 US 907905**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

⑦3 Titular/es:
ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, Inc.
1105 North Market Street, Suite 1217
Wilmington, Delaware 19801, US

⑦2 Inventor/es: **Szwec, Richard, J. y**
Kegley, David, R.

⑦4 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 300 455 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

Generador de impulsos de alta intensidad y alta tensión ajustables.

5 Antecedentes del invento**Campo del invento**

10 El presente invento se refiere en general a un generador de impulsos, y más particularmente a un generador de impulsos, ajustable, de alta intensidad, de alta tensión.

Descripción de la técnica antecedente

15 Los generadores de impulsos son dispositivos electrónicos que crean señales de tren de impulsos electrónicas, tales como una señal de onda cuadrada. Un tren de impulsos puede ser usado para una variedad de cosas, tales como realimentación y control de motores, presentaciones electrónicas, etc. Además, un tren de impulsos puede ser usado en aplicaciones de comunicación o para ensayar dispositivos, tales como dispositivos semiconductores, en los que una carga sobre el dispositivo puede ser variada modificando las características de un tren de impulsos.

20 El tren de impulsos puede necesitar ser proporcionado con una variedad de características. Algunas de las características que pueden necesitar ser ajustadas y controladas son la velocidad/frecuencia del impulso, la posición del impulso, la anchura del impulso, el ciclo de trabajo del impulso, los niveles de tensión y de excitación de corriente, etc. Por ello, hay una gran necesidad de generadores de impulsos que sean controlables, flexibles, y capaces de proporcionar una salida de alta tensión y de alta intensidad.

25 En la técnica anterior, un generador de impulsos es típicamente un dispositivo dedicado, y puede incluir un oscilador, amplificadores, y circuitos de conformado de ondas. Un generador de impulsos en la técnica anterior generalmente proporciona una capacidad de tren de impulsos de tensión e intensidad fijas (tales dispositivos son relativamente baratos y simples).

30 Sin embargo, un generador de impulsos de acuerdo con la técnica anterior tiene varios inconvenientes. Debido a que los generadores de la técnica anterior están usualmente diseñados para un propósito o aplicación específico, generalmente no proporcionan características de temporización, de intensidad y/o tensión de salida flexibles. Los dispositivos de la técnica anterior que pueden proporcionar una señal variable, tal como un generador de impulsos común de tipo laboratorio, tienen una exactitud limitada y capacidades de excitación de tensión e intensidad limitadas. Por ejemplo, un generador de impulsos de la técnica anterior debe ser típicamente amplificado. Los generadores de impulsos de la técnica anterior están por ello limitados en la cantidad máxima de intensidad que pueden suministrar bajo carga durante la conmutación o generación de impulsos de la alimentación de salida. Los generadores de impulsos de la técnica anterior no son capaces de ajustar la tensión de salida regulada en condiciones de impulsos.

40 Sigue existiendo una necesidad en la técnica, por ello, de un generador de impulsos que tenga una salida de alta tensión y una salida de alta intensidad, pero que pueda ser controlado y ajustado de modo exacto.

45 El documento US 6.029.090 que corresponde al preámbulo de las reivindicaciones independientes describe un sistema de estimulación eléctrico multifuncional destinado a producir señales de salida para efectuar estimulación faradaica, electromagnética u otras formas de estimulación, en que una etapa de señal incluye generadores de señal que producen señales de diferente forma. En una realización un primer generador es un generador de onda de impulsos, un segundo generador es un generador de onda sinusoidal, un tercer generador genera una onda triangular o en dientes de sierra, un cuarto generador produce una onda de tensión en pendiente y un quinto generador produce una onda de cualquier forma arbitraria. Los parámetros de las ondas respectivas producidas por estos generadores de señal pueden ser ajustados en frecuencia, anchura de impulso, amplitud y velocidades de repetición, en que la etapa de señal es preferiblemente miniaturizada y puede tener la forma de un único chip ASIC.

Resumen del invento

55 Un generador de impulsos controlable es proporcionado de acuerdo con una realización del invento. El generador de impulsos comprende un dispositivo generador de impulsos capaz de generar a un dispositivo externo en funcionamiento una salida de tren de impulsos de un nivel de intensidad predeterminado y de un nivel de tensión predeterminado de acuerdo con una o más señales de tren de impulsos. El generador de impulsos comprende además un dispositivo controlador que comunica con el dispositivo generador de impulsos. El dispositivo controlador es capaz de aceptar una o más demandas de tren de impulsos y aceptar una o más señales externas y emitir la o las señales de tren de impulsos en respuesta. El dispositivo controlador comprende una interfaz de comunicación capaz de comunicar con uno o más dispositivos externos y recibir la o las demandas de tren de impulsos. El dispositivo controlador comprende además un oscilador que genera una forma de onda de referencia de precisión y una alimentación de corriente que proporciona corriente eléctrica. El dispositivo controlador comprende además un procesador que comunica con la interfaz de comunicación. El procesador ejecuta una rutina de control, recibe la forma de onda de referencia de precisión desde el oscilador, recibe la o las demandas de tren de impulsos desde la interfaz de comunicación, y genera una o más órdenes de tren de impulsos en respuesta a la o las demandas de tren de impulsos. El dispositivo controlador comprende ade-

más un dispositivo disparador capaz de proporcionar una señal de disparo al dispositivo externo en funcionamiento. El dispositivo controlador comprende además una interfaz de salida capaz de transmitir una señal o más señales de tren de impulsos al dispositivo generador de impulsos. El dispositivo controlador comprende además una interfaz de señal que incluye al menos un puerto de señal para recibir una o más señales externas. El dispositivo controlador comprende además un procesador de señal que comunica con el procesador y que recibe la o las órdenes de tren de impulsos. El procesador de señal también comunica con la interfaz de señal y recibe una o más señales externas. El procesador de señal genera y transmite la o las señales de tren de impulsos a la interfaz de salida. La interfaz de salida transmite la o las señales de tren de impulsos al dispositivo generador de impulsos.

Un generador de impulsos controlable es proporcionado de acuerdo con una realización del invento. El generador de impulsos comprende un dispositivo controlador capaz de aceptar una o más demandas de tren de impulsos y aceptar una o más señales externas y emitir una o más señales de tren de impulsos en respuesta. El generador de impulsos comprende además un dispositivo generador de impulsos que comunica con el dispositivo controlador y que recibe una o más señales de tren de impulsos. El dispositivo generador de impulsos es capaz de generar una salida de tren de impulsos de un nivel de intensidad predeterminado y de un nivel de tensión predeterminado de acuerdo con la o las señales de tren de impulsos. El dispositivo generador de impulsos comprende una primera resistencia de carga que está conectada a un nodo de alimentación de corriente continua, y a un primer nodo de resistencia de carga. El dispositivo generador de impulsos comprende además una segunda resistencia de carga que está conectada a un primer nodo pasante a un segundo nodo de resistencia de carga. El dispositivo generador de impulsos comprende además una tercera resistencia de carga que está conectada a un nodo de salida y a un nodo divisor de tensión. El dispositivo generador de impulsos comprende además una cuarta resistencia de carga que está conectada al nodo divisor de tensión y a un nodo de tierra. El dispositivo generador de impulsos comprende además un primer MOSFET de paso que incluye una entrada que está conectada al primer nodo de resistencia de carga, una salida conectada al primer nodo pasante, y una entrada de carga que está conectada a un nodo de sustitución en caliente. El primer MOSFET de paso almacena una corriente suministrada al primer nodo de resistencia de carga. El dispositivo generador de impulsos comprende además un segundo MOSFET de paso que incluye una entrada que está conectada a un nodo de entrada de regulador de nueve voltios, una salida conectada a un cuarto nodo pasante, y una entrada de carga que está conectada a un tercer nodo pasante. El segundo MOSFET de paso usado como un interbloqueo de tensión almacena una corriente alimentada al nodo de entrada de regulador de nueve voltios. El dispositivo generador de impulsos comprende además un tercer MOSFET de paso que incluye una entrada que está conectada al segundo nodo de resistencia de carga, una salida conectada a un segundo nodo pasante, y una entrada de carga que está conectada a un nodo de salida de tensión ajustable. El tercer MOSFET de paso almacena una corriente alimentada en el segundo nodo de resistencia de carga. El dispositivo generador de impulsos comprende además un primer duplicador de tensión que incluye entradas conectadas al nodo de alimentación de corriente continua y al nodo de tierra. El primer duplicador de tensión aumenta un nivel de tensión de corriente continua de entrada. El dispositivo generador de impulsos comprende además un segundo duplicador de tensión que incluye entradas conectadas al nodo de entrada de regulador de nueve voltios y al nodo de tierra y una salida que está conectada a un nodo de salida de tensión de dieciocho voltios. El segundo duplicador de tensión aumenta un nivel de tensión de corriente continua de entrada. El dispositivo generador de impulsos comprende además un tercer duplicador de tensión que incluye entradas conectadas al nodo de salida de tensión positiva ajustable y al nodo de tierra y una salida que está conectada al nodo de entrada regulador de nueve voltios. El tercer duplicador de tensión aumenta un nivel de tensión de corriente continua de entrada. El dispositivo generador de impulsos comprende además un controlador de sustitución en caliente que incluye entradas que están conectadas al nodo de alimentación de corriente continua, al primer nodo de resistencia de carga, y al nodo de tierra, y una salida que está conectada al nodo de sustitución en caliente. El controlador de sustitución en caliente detecta una corriente en la primera resistencia de carga y proporciona una salida de tensión cero si no existe carga a través de la primera resistencia de carga. El dispositivo generador de impulsos comprende además un primer amplificador operacional de precisión que incluye entradas que están conectadas al primer nodo pasante y al segundo nodo de resistencia de carga y una tensión de referencia es recibida desde un nodo de nueve voltios. El primer amplificador operacional de precisión recibe tensión a través de una segunda resistencia de carga y proporciona una salida de monitor de corriente. La salida de monitor de corriente proporciona una medición de corriente relacionada a un nivel de corriente en la segunda resistencia de carga. El dispositivo generador de impulsos comprende además un interruptor de corriente de MOSFET que incluye una entrada que está conectada al segundo nodo pasante, una salida que está conectada al nodo de salida, y una entrada de control que está conectada a un nodo de entrada de interruptor de corriente. El interruptor de corriente de MOSFET es capaz de ser desconectado y conectado a fin de crear una salida de tren de impulsos. El dispositivo generador de impulsos comprende además un controlador de conmutación de MOSFET que incluye una entrada que está conectada a un nodo de salida de aislador, una salida que está conectada al nodo de entrada de conmutación de potencia, y una entrada de carga que está conectada al tercer nodo pasante. El controlador de conmutación de MOSFET controla el interruptor de corriente de MOSFET en respuesta a la o las señales de tren de impulsos procedentes del dispositivo controlador. El dispositivo generador de impulsos comprende además un dispositivo de ajuste de tensión manual capaz de generar un nivel de tensión variable en respuesta a una entrada de usuario. El dispositivo generador de impulsos comprende además un regulador de tensión positiva ajustable que incluye una entrada que está conectada al segundo nodo de resistencia de carga, una salida que está conectada al nodo de salida de tensión ajustable, y una entrada de control que está conectada al nodo de entrada de tensión ajustable y al dispositivo de ajuste de tensión (o control programado) manual. El regulador de tensión positiva ajustable recibe una alimentación de tensión duplicada y el nivel de tensión variable desde el dispositivo de ajuste de tensión manual y proporciona un nivel de tensión ajustado manualmente al interruptor de corriente de MOSFET. El dispositivo generador de impulsos comprende además un aislador óptico digital que está conectado al cuarto nodo pasante, al nodo de salida del aislador, y al puerto de entrada de impulsos. El aislador óptico digital recibe una entrada de corriente continua regulada de nueve voltios y una señal

de tren de impulsos desde un puerto de entrada de impulsos y controla la entrada de corriente continua regulada de nueve voltios de acuerdo con la señal de tren de impulsos. El dispositivo generador de impulsos comprende además un divisor de tensión conectado a través del nodo de salida y del nodo de tierra del dispositivo generador de impulsos. El divisor de tensión comprende una tercera resistencia de carga conectada al nodo de salida y a un nodo divisor de tensión. El divisor de tensión comprende además una cuarta resistencia de carga conectada al nodo divisor de tensión y al nodo de tierra. El dispositivo generador de impulsos comprende además un segundo amplificador operacional de precisión que está conectado al nodo divisor de tensión y al nodo de tierra. El segundo amplificador operacional de precisión recibe una entrada regulada de dieciocho voltios y una entrada de tensión de salida dividida desde el nodo divisor de tensión y emite una señal de medición de tensión en un puerto de monitor de tensión. La señal de medición de tensión está relacionada a una tensión de salida del dispositivo generador de impulsos en el nodo de salida.

Un método para proporcionar una salida de tren de impulsos ajustable, de alta tensión, de alta intensidad es proporcionado de acuerdo aún con otra realización del invento. El método comprende las operaciones de recibir en un dispositivo controlador una o más demandas de tren de impulsos desde un dispositivo externo y recibir una o más señales externas. El método comprende además la operación de generar en el dispositivo controlador una o más señales de tren de impulsos en respuesta a la o las demandas de tren de impulsos y la o las señales externas. El método comprende además la operación de transmitir la o las señales de tren de impulsos a un generador de impulsos. El método comprende además la operación de generar en el generador de impulsos una salida de tren de impulsos de alta tensión, de alta intensidad correspondiente a la o las señales de tren de impulsos.

Las anteriores y otras características y ventajas del presente invento serán mejor comprendidas a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas tomada en unión con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama de bloques de un generador de impulsos de acuerdo con una realización del invento.

La fig. 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo controlador de acuerdo con otra realización del invento.

La fig. 3 muestra detalles del dispositivo generador de impulsos de acuerdo con una realización del invento, y

La fig. 4 es un diagrama de flujo de un método para proporcionar una salida de tren de impulsos ajustable, de alta tensión, de alta intensidad de acuerdo con otra realización del invento.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La fig. 1 es un diagrama de bloques de un generador de impulsos 100 de acuerdo con una realización del invento. El generador de impulsos 100 puede ser conectado a un dispositivo en funcionamiento 300 y puede proporcionar una señal de disparo y una salida de tren de impulsos al dispositivo en funcionamiento 300.

El generador de impulsos 100 puede comprender dos componentes principales: un dispositivo controlador 103 y un dispositivo generador de impulsos 200. El dispositivo controlador 103 puede ajustar y controlar todas las características de la salida del tren de impulsos enviada al dispositivo en funcionamiento 300 por el dispositivo generador de impulsos 200. Por ello, el dispositivo generador de impulsos 200 recibe una o más señales generadoras de tren de impulsos desde el dispositivo controlador 103 y genera una salida de tren de impulsos de acuerdo con la o las señales generadoras de tren de impulsos.

En una realización, el dispositivo controlador 103 incluye una interfaz de comunicación 108, una alimentación de corriente 112, un procesador 125, un oscilador 148, una interfaz de señal 157, un dispositivo disparador 136, un procesador de señales 142, y una interfaz de salida 166.

La interfaz de comunicación 108 puede incluir uno o más puertos de salida y puede incluir circuitos de interfaz que permiten que el procesador 125 comunique con cualquier manera y número de dispositivos externos. La interfaz de comunicación 108 puede incluir puertos serie o paralelo típicos, buses o líneas de transmisión reconocidos en la industria, puertos analógicos, etc. Además, la interfaz de comunicación 108 puede incluir otra manera de interfaces de comunicación tales como, por ejemplo, un puerto de comunicación inalámbrico de infrarrojos o de radio frecuencia, que incluye un transmisor y receptor.

El procesador 125 puede ser de cualquier tipo de procesador de propósito general y puede ejecutar una rutina de control de software que pone en práctica el dispositivo controlador 103. Además, el procesador 125 comunica con la interfaz de comunicación 108 y puede enviar y recibir datos, tal como demandas de tren de impulsos con relación a la generación de una salida de tren de impulsos.

El oscilador 148 puede ser cualquier tipo de oscilador, y es preferiblemente un oscilador de precisión tal como un oscilador de estado sólido. El oscilador 148 proporciona una señal de reloj de precisión al procesador 125. La señal de reloj de precisión puede ser usada a fin de controlar la temporización de una señal de salida de impulsos generada.

ES 2 300 455 T3

La alimentación de corriente 112 puede ser cualquier tipo de alimentación de corriente, incluyendo una alimentación de corriente continua o una alimentación de corriente alterna. Si la alimentación de corriente 112 proporciona una tensión de corriente alterna, la alimentación de corriente 112 incluye también preferiblemente un convertidor o rectificador de corriente continua y puede incluir circuitos de alisado o filtrado a fin de proporcionar una corriente eléctrica relativamente libre de ruido al dispositivo controlador 103. La alimentación de corriente puede proporcionar corriente eléctrica al procesador 125, a la interfaz de comunicación 108, al oscilador 148, a la interfaz de señal 157, al dispositivo de disparo 136, al procesador de señal 142, y a la interfaz de salida 166.

El procesador 125 puede incluir una memoria que puede almacenar una rutina de software que controla el funcionamiento completo del dispositivo controlador 103. Además, la memoria puede incluir una o más plantillas de comando de tren de impulsos que permiten que el procesador 125 reciba entradas, tal como a través de la interfaz de comunicación 108, y crear una o más órdenes o comandos de tren de impulsos deseados. La o las órdenes de tren de impulsos permiten que el procesador de señal 142 genere una salida de tren de impulsos.

El procesador de señal 142 puede ser cualquier tipo de procesador que sea capaz de recibir órdenes de salida de tren de impulsos desde el procesador y crear una o más señales de tren de impulsos desde el mismo. Además, el procesador de señal 142 puede recibir entradas de señal desde la interfaz de señal 157. La o las señales de tren de impulsos contienen preferiblemente todas las características de tren de impulsos deseadas, incluyendo niveles de tensión, niveles de corriente, ciclo de trabajo, frecuencia, posición de impulso, tiempos de ascenso, tiempos de descenso o caída, etc. El procesador de señal 142 puede ser cualquier tipo de dispositivo lógico programable (PLD), incluyendo un dispositivo lógico programable complejo (CPLD), un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puerta a programable de campo (FPGA), etc. El procesador de señal 142 puede, por lo tanto, incluir algún tipo de memoria y puede estar programado para crear una o más señales de tren de impulsos en respuesta a una o más órdenes de tren de impulsos desde el procesador 125.

La interfaz de señal 157 puede ser un dispositivo de interfaz que permite que señales externas sean introducidas en el dispositivo controlador 103. La interfaz de señal 157, por ello, puede recibir una señal de realimentación desde el dispositivo en funcionamiento 300, puede recibir entradas de señal analógica o digital, puede recibir un impulso o tren de impulsos externos, puede recibir un tren de impulsos débil o insuficientemente amplificado, etc.

El dispositivo disparador 136 puede ser unos circuitos que reciben una orden de disparo desde el procesador de señal 142 y proporciona una señal de disparo al dispositivo en funcionamiento 300. El disparador puede hacer que el dispositivo en funcionamiento 300 cambie de estado o realice una operación predeterminada. Por ejemplo, si el dispositivo en funcionamiento es un transistor, puede estar cargado o descargado por la señal de disparo. Si el dispositivo en funcionamiento 300 es un dispositivo digital, la señal de disparo puede proporcionar señal o señales operativas que le hacen cambiar de estados, por ejemplo.

La interfaz de salida 166 puede ser cualquier clase de dispositivo de interfaz que recibe una señal de tren de impulsos procedente del procesador de señal 142 y puede realizar el acondicionamiento de señal, conformado de onda, amplificación o alguna otra clase de tratamiento de la salida de tren de impulsos antes de ser enviado al dispositivo generador de impulsos 200. Además, la interfaz de salida 166 almacena la salida.

La fig. 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo controlador 103 de acuerdo con otra realización del invento. En esta realización, varios de los bloques de la fig. 1 están descompuestos en más detalle. La interfaz de comunicación 108 en esta realización incluye un puerto 404 de bus o línea de transmisión de instrumentación de propósito general (GPIB), un puerto 409 de bus en serie universal (USB), un puerto serie 412, un puerto paralelo 415, un puerto analógico 418, y una interfaz de comunicación 421. La interfaz de comunicación 421 enlaza entre los distintos puertos y puede proporcionar cualquier traducción o conversión de tiempo necesaria con el fin de transmitir y recibir datos mediante cualquiera de los puertos antes mencionados.

En esta realización, el procesador 125 comprende un microcontrolador 127. El microcontrolador 127 puede ser cualquier microcontrolador conocido o disponible y puede incluir recursos integrados, tales como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria sólo de lectura (ROM), memoria sólo de lectura programable que se puede borrar (EPROM), etc. Además, el microcontrolador 127 puede incluir puertos de entrada y salida, convertidores de analógico a digital integrados, temporizadores, circuitos de temporización de reposición, etc.

En esta realización, la alimentación de corriente 112 incluye una alimentación 432 de tensión de corriente alterna y una alimentación 434 de tensión de corriente continua regulada. La alimentación 432 de tensión de corriente alterna puede recibir corriente desde una línea de corriente alterna de 110 voltios estándar. La alimentación 434 de tensión de corriente continua regulada recibe corriente eléctrica desde la alimentación 432 de tensión de corriente alterna y puede incluir un transformador u otra forma de rectificador e incluir circuitos de filtrado y alisado para convertir la tensión de corriente alterna a una tensión de corriente continua regulada.

En esta realización, el procesador de señal 142 puede incluir un dispositivo lógico programable 440 y al menos un registro de datos 446. El dispositivo lógico programable 440 puede estar programado en la fábrica o puede adicionalmente ser programable en campo. Además, el dispositivo lógico programable 440 puede incluir una base o zócalo del que el dispositivo lógico programable 440 puede retirarse. De esta manera, el dispositivo lógico programable 440 puede ser sustituido y puede ser actualizado, modernizado, o cambiado de cualquier manera de acuerdo a la necesidad.

ES 2 300 455 T3

El registro de datos 446 puede incluir memoria RAM o ROM y puede comprender un espacio de trabajo en que el dispositivo lógico programable 440 puede realizar cálculos aritméticos, por ejemplo. Además, el registro de datos 446 puede contener valores temporales para uso futuro, según sea necesario.

5 La interfaz de señal 157 en esta realización incluye un puerto 453 de entrada de impulsos externo, un puerto 456 convertidor analógico/digital, y un puerto 459 de señal de realimentación, además de un dispositivo de interfaz de señal 463.

10 El puerto 453 de entrada de impulsos externo 453 puede aceptar una entrada de impulsos externos que le dice al dispositivo controlador 103 que genere un impulso de ciertas características. La entrada de impulsos externos puede ser, por ejemplo, desde otro dispositivo.

15 El puerto 456 de entrada convertidor analógico/digital puede permitir que un dispositivo externo introduzca una señal en forma de una señal digital o información digital. La entrada 456 del convertidor analógico/digital, puede, por ello, incluir un convertidor de digital a analógico (DAC) que convierte una señal digital a una señal analógica para usar en el procesador de señal 142.

20 El puerto 459 de señal de realimentación puede recibir una señal de realimentación desde el dispositivo en funcionamiento 300 con el fin de permitir la modificación de la salida de tren de impulsos que es enviada al dispositivo en funcionamiento 300.

25 La interfaz de señal 463 puede proporcionar cualesquiera conversiones de datos, temporización, tensión, o corriente necesarias para proporcionar una interfaz entre una señal externa y el dispositivo controlador 103. La interfaz de señal 463 proporciona una señal externa convertida al procesador 142. La interfaz de señal 463 podría también proporcionar la señal externa convertida al microcontrolador 127.

30 La matriz 136 del disparador puede ser una matriz de disparadores o valores de disparador que pueden ser seleccionados y transmitidos por el procesador de señal 142 en respuesta a una demanda de tren de impulsos o en respuesta a una señal recibida por la interfaz de señal 157. La interfaz de salida 166 proporciona la misma función que se ha descrito previamente.

35 En funcionamiento, el dispositivo controlador puede recibir una o más demandas de tren de impulsos y proporciona una orden de tren de impulsos al dispositivo generador de impulsos 200 que genera una salida de tren de impulsos deseada y controlable al dispositivo en funcionamiento 300. Esto puede comprender recibir una o más demandas de tren de impulsos, generar una o más órdenes de tren de impulsos, recibir una o más señales externas, y generar una o más señales de tren de impulsos en respuesta. La o las señales de tren de impulsos son transmitidas por el dispositivo controlador 103, al dispositivo generador de impulsos 200, que genera una salida de tren de impulsos de alta tensión, de alta intensidad al dispositivo en funcionamiento 300. La salida de tren de impulsos corresponde a la o las señales de tren de impulsos. Además, el dispositivo controlador 103 puede emitir una o más señales de disparo al dispositivo en funcionamiento 300 con el fin de controlar el dispositivo en funcionamiento 300. Alternativamente, la o las señales de disparo pueden ser empleadas para controlar el uso de la salida de tren de impulsos proporcionada por el dispositivo generador de impulsos 200.

45 La fig. 3 muestra el detalle del dispositivo generador de impulsos 200 de acuerdo con una realización del invento. El dispositivo generador de impulsos 200 puede incluir una entrada de tensión positiva, no regulada y una entrada de tierra (GND), y usando las entradas de tensión positiva y de tierra puede generar una o más salidas de tren de impulsos. En un nodo de alimentación n1 de corriente continua y el nodo de tierra n2, el dispositivo generador de impulsos 200 recibe la tensión de corriente continua no regulada desde una alimentación de corriente (no mostrada) que tiene una tensión y una capacidad de corriente suficientes para hacer funcionar el dispositivo bajo control 300. El generador de impulsos recibe también en un puerto 289 de entrada de impulsos una o más señales de tren de impulsos que son suministradas desde el dispositivo controlador 103. El nivel de tensión y el nivel de corriente de la salida de tren de impulsos son por ello ajustados por el dispositivo controlador 103.

50 El dispositivo generador de impulsos 200 incluye un supresor de tensión transitoria 204, un primer duplicador de tensión 208, una primera resistencia de carga 211, un primer MOSFET de paso 214, un controlador de sustitución en caliente 220, un regulador 226 de tensión de nueve voltios fijo, un segundo duplicador de tensión 232, una segunda resistencia de carga 235, un primer amplificador operacional de precisión (op amp) 242, un segundo MOSFET de paso 249, un regulador 254 de tensión positiva ajustable, un tercer duplicador de tensión 256, un tercer MOSFET de paso 244, un dispositivo 263 de ajuste de tensión manual, un interruptor de corriente de MOSFET 268, un controlador de conmutación de MOSFET 275, un aislador óptico digital 265, una tercera resistencia de carga 281, una cuarta resistencia de carga 283, un segundo amplificador operacional de precisión 279. Los duplicadores de tensión pueden ser llevados a la práctica usando convertidores de c.c.-c.c. Un convertidor de c.c.-c.c. produce una mayor corriente que un duplicador de tensión similar. Tal corriente mayor da como resultado una conmutación más rápida del interruptor de corriente 268 del MOSFET por el controlador de conmutación 275.

65 Las salidas del dispositivo generador de impulsos 200 incluyen uno o más puertos 299 de salida de tren de impulsos conectados a un nodo de salida n15, un puerto 286 de salida de monitor de corriente, y un puerto 287 de salida de

ES 2 300 455 T3

monitor de tensión. El dispositivo generador de impulsos 200 incluye además un puerto 289 de entrada de impulsos que recibe preferiblemente la o las señales de tren de impulsos procedentes del dispositivo controlador 103.

- 5 El supresor 204 de tensión transitoria está conectado entre un nodo de alimentación n1 de corriente continua y un nodo de tierra n2. El supresor 204 de tensión transitoria puede ser cualquier tipo de supresor de tensión transitoria, incluyendo una bobina inductora, una red de filtro, etc.

- 10 Las entradas del primer duplicador de tensión 208 están conectadas entre el nodo de alimentación n1 de corriente continua y el nodo de tierra n2. La salida del primer duplicador 208 está conectada al tercer nodo de paso n3. La salida del duplicador de tensión 208 debería exceder de la tensión de alimentación en un mínimo de 4 voltios para hacer funcionar los N dispositivos de canal acoplados al MOSFET 268 de corriente. La entrada del segundo duplicador de tensión 232 está conectada al nodo de entrada n4 regulador de nueve voltios. La salida del segundo duplicador de tensión 232 está conectada al nodo de salida n5 de dieciocho voltios. La entrada del tercer duplicador de tensión 256 está conectada al nodo n7, que es la tensión de referencia elevada para el regulador de tensión ajustable 254. 15 La salida del tercer duplicador de tensión 256 está conectada al nodo n6 de entrada regulador de nueve voltios. El primer, segundo y tercer duplicadores de tensión 208, 232, y 256 pueden ser cualquier tipo de duplicador de tensión, incluyendo un convertidor de c.c.-c.c., por ejemplo.

- 20 La primera resistencia de carga 211 está conectada al nodo de alimentación n1 de corriente continua y al primer nodo n11 de resistencia de carga. La segunda resistencia de carga 235 está conectada al primer nodo n10 de paso y al segundo nodo n9 de resistencia de carga, que es una tensión de referencia para el regulador de tensión ajustable 254. La tercera resistencia de carga 281 está conectada al nodo de salida n15 y al nodo divisor de tensión n16. La cuarta resistencia de carga 283 está conectada al nodo n16 divisor de tensión y al nodo de tierra n2. La tercera y cuarta resistencias de carga 281 y 283 están por ello conectadas en paralelo a través del nodo de salida n15 y el nodo de tierra 25 n2 y forman una red divisora de tensión. Las distintas resistencias de carga 211, 235, 281 y 283 pueden ser cualquier tipo de resistencia de alta capacidad de corriente que son capaces de absorber y disipar excesos de corriente eléctrica, tales como resistencias cerámicas, por ejemplo.

- 30 El primer MOSFET de paso 214 es conectado al primer nodo n11 de resistencia de carga y al primer nodo de paso n10, y una entrada de carga está conectada al nodo de sustitución en caliente n12. El segundo MOSFET de paso 244 está conectado al nodo de entrada n6 regulador de nueve voltios y al cuarto nodo de paso n14, y una entrada de carga está conectada al tercer nodo de paso n3. El tercer MOSFET de paso 249 está conectado al segundo nodo n9 de resistencia de carga y al segundo nodo de paso n13, y una entrada de carga está conectada al nodo n8 de salida de tensión ajustable. Los MOSFET de paso 214, 244, 249 puede ser cualquier tipo de transistor MOSFET adecuado 35 que escapa de conducir corriente eléctrica a niveles de corriente elevados, y puede ser dispositivos semiconductores de canal P o canal N cargados y conectados apropiadamente.

- 40 La entrada del regulador 226 de tensión positivo de nueve voltios está conectada al primer nodo de paso n10, la salida está conectada al nodo n6 de nueve voltios, y la entrada de control está conectada al nodo de entrada n4 regulador de nueve voltios. La entrada del regulador 254 de tensión positiva ajustable está conectada al segundo nodo n9 de resistencia de carga, la salida está conectada al nodo de salida n8 de tensión ajustable (que es un control de puerta para el MOSFET 249), y la entrada de control está conectada tanto al nodo n7 controlador de alta tensión desde el duplicador de tensión 256, al dispositivo de ajuste de tensión manual 263, como a la salida del MOSFET 249. El regulador 226 de tensión positiva de nueve voltios y el regulador de tensión positiva ajustable 254 pueden ser 45 cualquier tipo de regulador de tensión comercialmente disponible, tal como un regulador que controla una tensión de salida basada en un nivel de tensión de entrada. El nivel de tensión de entrada puede ser ajustable para permitir el cambio del nivel de tensión de corriente continua de salida (es decir, el regulador 254 de tensión positiva ajustable). El nivel de tensión de entrada puede ser recibido desde el dispositivo de ajuste de tensión manual 263, que puede ser un potenciómetro, un transformador variable, un controlador programable, etc. El dispositivo de ajuste de tensión manual 50 263 puede ser ajustado manualmente por un operador o por una operación programada.

- El controlador de sustitución en caliente 220 está conectado en paralelo a través de la primera resistencia de carga 211. Las entradas del controlador de sustitución en caliente 220 están conectadas al nodo de alimentación n1 de corriente continua, al primer nodo n11 de resistencia de carga, y al nodo de tierra n2, mientras la salida está conectada 55 al nodo de sustitución en caliente n12. El controlador de sustitución en caliente 220 puede ser un regulador de detección de tensión que corta la alimentación de corriente disponible a través del MOSFET de paso 214 cuando una ausencia de cada (o sobrecarga, es decir, corto) es detectada a través de la primera resistencia de carga 211.

- 60 Las entradas del primer amplificador operacional de precisión 242 están conectadas al primer nodo de paso n10 y al segundo nodo n9 de resistencia de carga. Una tensión de referencia es recibida desde el nodo n6 de nueve voltios. El primer amplificador operacional de precisión 242 está por ello conectado en paralelo a través de la segunda resistencia de carga 235. El primer amplificador operacional de precisión 242 detecta la corriente que circula a través de la segunda resistencia de carga 235 y proporciona una medición de corriente al puerto 286 de salida de monitor de corriente.

- 65 El segundo amplificador operacional de precisión 279 está conectado en paralelo a través de la cuarta resistencia de carga 283, en el nodo divisor de tensión n16 y en el nodo de tierra n2. El segundo amplificador operacional de precisión 279 recibe por ello el nivel de tensión dividida presente entre la tercera resistencia de carga 281 y la cuarta resistencia de carga 283. La tensión de referencia recibida desde el nodo n5 de dieciocho voltios. La tensión de referencia de

ES 2 300 455 T3

18 voltios proporciona un margen de 2 voltios sobre la señal medida para la operación del amplificador operacional. El segundo amplificador operacional de precisión 279 detecta la tensión presente a través de la cuarta resistencia de carga 283 y proporciona una salida de medición de tensión/vigilancia de tensión al puerto 287 de salida de monitor de tensión.

La entrada del tercer MOSFET de paso 249 está conectada al segundo nodo n9 de resistencia de carga y la salida está conectada al segundo nodo de paso n13. La entrada de carga está conectada al nodo de salida de tensión ajustable n8. El tercer MOSFET de paso 249 puede ser controlado por el regulador 274 de tensión positiva ajustable, con la tensión disponible después de que el tercer MOSFET de paso 249 sea ajustado por el regulador 254 de tensión positiva ajustable.

La entrada del interruptor de corriente 268 de MOSFET está conectada al segundo nodo de paso n13 y la salida está conectada al nodo de salida n15. La entrada de carga está conectada al nodo n17 de entrada de interruptor de corriente. El interruptor de corriente 268 de MOSFET debe incluir una capacidad de tensión suficiente para exceder la tensión de alimentación en un mínimo de 5-10 voltios para impedir el daño desde los transitorios de tensión en los condensadores de filtro (no mostrados). El interruptor 268 de MOSFET debería tener una tasa de corriente suficiente para excitar la carga. Múltiples interruptores de corriente 268 de MOSFET pueden estar conectados en paralelo para incrementar la tasa de corriente.

La entrada del controlador 275 de interruptor MOSFET 275 es conectada al nodo n18 de salida del aislador y la salida está conectada al nodo de entrada n17 de interruptor de corriente. La entrada de carga está conectada al tercer nodo de paso n3. El interruptor de corriente MOSFET 268 es controlado por el controlador de interruptor MOSFET 275 con el fin de apagar y encender el nivel de corriente y generar una salida de tren de impulsos, tal como una onda cuadrada, por ejemplo.

La entrada del aislador óptico digital 265 está conectada al cuarto nodo de paso n14 y la salida está conectada al nodo n18 de salida del aislador. El aislador óptico digital 265 está por ello conectado entre el segundo MOSFET de paso 244 y el controlador 275 de interruptor de MOSFET. El MOSFET 244 sirve como interbloqueo de tensión para impedir impulsos del controlador 275 de MOSFET a menos que una tensión del duplicador de tensión 208 este presente. El aislador óptico digital 265 está también conectado al puerto 289 de entrada de impulsos, y una señal de tren de impulsos de entrada recibida desde el puerto 289 de entrada de impulsos 289 conecta o interrumpe la corriente eléctrica que pasa desde el segundo MOSFET de paso 244 al controlador 275 de interruptor de MOSFET. En funcionamiento, el aislador óptico digital 265 almacena el controlador 275 de interruptor de MOSFET del segundo MOSFET de paso 244. El aislador óptico digital 265 impide la diafonía entre los dos componentes.

La salida del dispositivo generador de impulsos 200 puede estar prevista a uno o más puertos de salida 299. El o los puertos de salida 299 reciben una tensión de salida que existe a través de la tercera resistencia de carga 281 y la cuarta resistencia de carga 283 como es generada por la acción de conmutación del interruptor de corriente 268 de MOSFET. Uno o más de los puertos de salida 299 puede estar conectado al dispositivo en funcionamiento 300, por ejemplo.

La fig. 4 es un diagrama de flujo 400 de un método para proporcionar una salida de tren de impulsos, ajustable, de alta tensión, de alta intensidad de acuerdo con otra realización del invento. En la operación 402, una o más demandas de tren de impulsos son recibidas en un dispositivo controlador desde un dispositivo externo. El dispositivo externo puede ser cualquier clase de dispositivo que genera una demanda de salida de tren de impulsos, tal como un ordenador, equipo de prueba, instrumentación, etc. La o las demandas de tren de impulsos puede ser recibida de cualquier forma, y puede especificar una o más características de tren de impulsos, tales como tensión, corriente, ciclo de trabajo, posición de impulso, anchura de impulso, etc.

En la operación 407, una o más señales externas pueden ser opcionalmente recibidas en el dispositivo controlador. Las señales externas pueden incluir un impulso externo, una señal de realimentación externa, o alguna manera de señal analógica o digital externa que necesita la conversión antes de que pueda ser usada. La señal externa puede disparar una respuesta en la forma de una característica de salida de impulso predeterminada. La señal externa puede ser recibida en una interfaz de señal. La interfaz de señal puede ser capaz de recibir uno o más tipos de señales externas y realizar cualquier traslación necesaria.

En la operación 413, una o más señales de tren de impulsos son generadas en respuesta a la o las demandas de tren de impulsos y la o las señales externas. La o las señales de tren de impulsos especifican por ello una salida de tren de impulsos deseada, incluyendo todas las características de tren de impulsos necesarias para crear la salida de tren de impulsos deseada. Esto puede incluir adicionalmente valores de referencia internamente almacenados, tablas, fórmulas, etc., que pueden ser empleados con el fin de crear una o más señales de tren de impulsos deseadas.

En la operación 418, la o las señales de tren de impulsos así creadas son transmitidas desde el dispositivo controlador 103 a un generador de impulsos 200. El generador de impulsos 200 es responsable de crear una salida de tren de impulsos de alta tensión, de alta intensidad a partir de la o las señales de tren de impulsos.

En la operación 424, una salida de tren de impulsos es generada en el generador de impulsos 200. La salida de tren de impulsos puede ser un impulso de alta tensión, alta intensidad que corresponde a la o las señales de tren de

ES 2 300 455 T3

impulsos. El generador de impulsos 200 alcanza por ello los niveles de tensión y corriente deseados para la salida de tren de impulsos.

La salida del tren de impulsos puede ser proporcionada a un dispositivo en funcionamiento 300. Por ello, la salida del tren de impulsos puede ser usada para aplicaciones tales como realimentación y control de dispositivos, tales como motores, pantallas de presentación, señales de comunicación moduladas, etc. Además, un tren de impulsos puede ser usado para ensayar dispositivos, tales como dispositivos semiconductores en los que una carga (ciclo de trabajo) en el dispositivo puede ser incrementada aumentando una anchura de impulso.

Además, el método puede proporcionar una señal de disparado al dispositivo en funcionamiento. La señal de disparado puede hacer que el dispositivo en funcionamiento 300 cambie de estados o cambie las condiciones de funcionamiento de alguna manera. Por ejemplo, si el dispositivo en funcionamiento 300 es un transistor de potencia, la señal de disparo puede cargar y descargar el transistor con el fin de medir tiempos de conmutación, consumo de potencia, disipación de calor, comprobación para el funcionamiento correcto, etc.

El método puede además incluir una operación de recibir la señal de realimentación desde el dispositivo en funcionamiento 300. La señal de realimentación puede ser empleada en la operación de generar la o las señales de tren de impulsos que al final son usadas para crear la salida de tren de impulsos. Por ello, la señal de realimentación procedente del dispositivo en funcionamiento 300 puede afectar y controlar a la salida de tren de impulsos final. Por ejemplo, la señal de realimentación puede estar relacionada con un nivel de tensión o corriente en el dispositivo en funcionamiento 300, y por ello la señal de realimentación puede ser usada para asegurar que un nivel de tensión o corriente deseado es alcanzado en el dispositivo en funcionamiento 300.

El método puede incluir además una operación de recibir un impulso externo de alguna forma y crear una señal de tren de impulsos que reproduce sustancialmente el impulso externo. El dispositivo controlador 103 y el dispositivo controlador de impulsos 200 pueden recibir por ello un tren de impulsos y recrearlo a niveles de tensión y corriente deseados.

REIVINDICACIONES

1. Un generador de impulsos controlable, que comprende: un oscilador (148) que genera una forma de onda de referencia de precisión; una interfaz de comunicación (108) capaz de comunicar con uno o más dispositivos externos y recibir una o más demandas de tren de impulsos; un procesador (125) que comunica con dicha interfaz de comunicación (108), recibiendo dicho procesador (125) forma de onda de referencia de precisión desde dicho oscilador (148), un dispositivo (200) generador de impulsos capaz de generar a un dispositivo externo en funcionamiento (300) una salida de tren de impulsos tanto de un nivel de intensidad predeterminado como de un nivel de tensión predeterminado de acuerdo con una o más señales generadoras de tren de impulsos; un dispositivo controlador (103) que dirige señales a dicho dispositivo (200) generador de impulsos, siendo capaz dicho dispositivo controlador (103) de aceptar dicha o dichas demandas de tren de impulsos a dicho generador de impulsos (200) en respuesta a dicha o dichas demandas de tren de impulsos, comprendiendo dicho dispositivo controlador (103); dicho procesador (125) que recibe dicha o dichas demandas de tren de impulsos desde dicha interfaz de comunicación (108), y que genera una o más órdenes de tren de impulsos en respuesta a dicha o dichas demandas de tren de impulsos; un procesador de señal (142) que comunica con dicho procesador (125) y que recibe dicha o dichas órdenes de tren de impulsos, y que genera y transmite dicha o dichas señales generadoras de tren de impulsos a dicho dispositivo (200) generador de impulsos; **caracterizado** porque hay previsto un dispositivo disparador (136), acoplado entre el procesador de señales (142) y el dispositivo externo en funcionamiento (300), para sincronizar la salida del tren de impulsos con una señal de disparo procedente del dispositivo disparador (136), en que la señal de disparo es efectiva para cambiar un estado o realizar una operación predeterminada del dispositivo externo en funcionamiento (300).

2. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicha interfaz de comunicación comprende además: un puerto de entrada; y un dispositivo de interfaz de comunicación que comunica con dicho puerto de entrada y capaz de traducir o transferir una demanda de tren de impulsos recibida.

3. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicha interfaz de comunicación comprende: un puerto de bus o línea de transmisión de instrumentación de propósito general (GPIB); y un dispositivo de interfaz de comunicación que comunica con dicho puerto de GPIB y capaz de traducir o transferir una demanda de tren de impulsos recibida.

4. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicha interfaz de comunicación comprende: un puerto de bus o línea de transmisión en serie universal (USB); y un dispositivo de interfaz de comunicación que comunica con dicho puerto USB y capaz de traducir o transferir una demanda de tren de impulsos recibida.

5. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicha interfaz de comunicación comprende: un puerto serie; y un dispositivo de interfaz de comunicación que comunica con dicho puerto serie y capaz de traducir o transferir una demanda de tren de impulsos recibida.

6. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicha interfaz de comunicación comprende: un puerto paralelo; y un dispositivo de interfaz de comunicación que comunica con dicho puerto paralelo y capaz de traducir o transferir una demanda de tren de impulsos recibida.

7. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, que comprende además una interfaz de señal que incluye: un puerto de impulsos externo para recibir una o más señales externas; y un dispositivo de señal que comunica con dicho puerto de impulsos externo y capaz de traducir o transferir una señal de entrada de impulsos.

8. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, que comprende además una interfaz de señal que incluye: un puerto de señal de entrada digital; un convertidor correspondiente de digital a analógico que comunica con dicho puerto de señal de entrada digital y que crea una señal de entrada analógica; y un dispositivo de señal que comunica con dicho convertidor de digital a analógico y capaz de traducir o transferir dicha señal de entrada analógica.

9. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, que comprende además una interfaz de señal que incluye: un puerto de señal de entrada analógica; un convertidor correspondiente de analógico a digital que comunica con dicho puerto de señal de entrada analógica y que crea una señal de entrada analógica digitalizada; y un dispositivo de señal que comunica con dicho convertidor de analógico a digital y capaz de traducir o transferir dicha señal de entrada analógica digitalizada.

10. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, que comprende además una interfaz de señal que incluye un puerto de señal de realimentación y un dispositivo de señal capaz de traducir o transferir una señal de entrada.

11. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho procesador de señal comprende un dispositivo lógico programable (PLD) y un registro de datos.

12. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un interruptor de corriente de MOSFET que es capaz de ser desconectado y conectado a fin de crear una salida de tren de impulsos.

ES 2 300 455 T3

13. El generador de impulsos según la reivindicación 12ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un regulador de tensión positiva ajustable que recibe una alimentación de tensión duplicada y proporciona un nivel de tensión ajustable manualmente a dicho interruptor de corriente de MOSFET.

5 14. El generador de impulsos según la reivindicación 12ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un regulador de tensión positiva ajustable que recibe una alimentación de tensión duplicada desde un dispositivo de ajuste de tensión y proporciona un nivel de tensión ajustable manualmente a dicho interruptor de corriente de MOSFET.

10 15. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un interruptor de corriente de MOSFET que es capaz de ser desconectado y conectado a fin de crear una salida de tren de impulsos y un controlador de conmutación de MOSFET que en respuesta a dicha entrada de tren de impulsos desde dicho dispositivo controlador controla dicho interruptor de corriente de MOSFET.

15 16. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un aislador óptico digital que recibe una entrada de corriente continua de baja tensión y controla dicha entrada de corriente continua regulada de baja tensión de acuerdo con una entrada de impulsos recibida.

20 17. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende: un aislador óptico digital que recibe una entrada de corriente continua de baja tensión y controla dicha entrada de corriente continua regulada de baja tensión de acuerdo con una entrada de impulsos recibida; un controlador de conmutación de MOSFET que recibe una tensión de corriente continua regulada de baja tensión controlada desde dicho aislador óptico digital y es desconectado y conectado por dicha tensión de corriente continua regulada de baja tensión controlada a fin de crear un tren de impulsos preliminar; y un interruptor de corriente de MOSFET que en respuesta a dicho tren de impulsos preliminar procedente de dicho controlador de conmutación de MOSFET es desconectado y
25 conectado para generar dicha salida de tren de impulsos.

30 18. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además tres o más duplicadores de tensión que aumentan el nivel de tensión de corriente continua en dicho generador de impulsos.

35 19. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un controlador de sustitución en caliente conectado en paralelo con una primera resistencia de carga y con dicha primera resistencia de carga conectada en serie en una alimentación de tensión de corriente continua.

20. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un supresor de tensión transitoria conectado en paralelo a través de un nodo de alimentación de tensión de corriente continua y un nodo de tierra.

40 21. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además un primer amplificador operacional que recibe tensiones a través de una segunda resistencia de carga y proporciona una salida de monitor de corriente, proporcionando dicha salida de monitor de corriente una medición de corriente relacionada a un nivel de corriente en dicha segunda resistencia de carga.

45 22. El generador de impulsos según la reivindicación 1ª, en el que dicho dispositivo generador de impulsos comprende además: un divisor de tensión conectado en paralelo a través de un nodo de entrada de dicho generador de impulsos, comprendiendo dicho divisor de tensión una tercera resistencia de carga conectada a un nodo de salida y a un nodo de división de tensión, y comprendiendo además dicho divisor de tensión una cuarta resistencia de carga conectada a dicho nodo de división de tensión y a un nodo de tierra; un segundo amplificador operacional de precisión
50 que recibe como entradas una entrada regulada de dieciocho voltios y una tensión de salida dividida desde dicho nodo de división de tensión y emite una señal de medición de tensión en un puerto de monitor de tensión, en que dicha señal de medición de tensión está relacionada a una tensión de salida en dicho nodo de salida de dicho dispositivo generador de impulsos.

55 23. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 1ª, que comprende además: el dispositivo controlador capaz de aceptar una o más señales externas y emitir una o más señales de tren de impulsos en respuesta; comprendiendo dicho dispositivo generador de impulsos: una primera resistencia de carga que está conectada a un nodo de alimentación de corriente continua, y a un primer nodo de resistencia de carga; una segunda resistencia de carga que está conectada a un primer nodo pasante y a un segundo nodo de resistencia de carga; una tercera resistencia
60 de carga que está conectada a un nodo de salida y a un nodo divisor de tensión; una cuarta resistencia de carga que está conectada a dicho nodo divisor de tensión y a un nodo de tierra; un primer MOSFET de paso que incluye una entrada que está conectada a dicho primer nodo de resistencia de carga, una salida conectada a dicho primer nodo pasante, y una entrada de carga que está conectada a un nodo de sustitución en caliente, almacenando dicho primer MOSFET de paso una corriente suministrada en dicho primer nodo de resistencia de carga; un segundo MOSFET de paso que
65 incluye una entrada que está conectada a un nodo de entrada de regulador de baja tensión, una salida conectada a un cuarto nodo pasante, y una entrada de carga que está conectada a un tercer nodo pasante, almacenando dicho segundo MOSFET de paso una corriente alimentada a dicho nodo de entrada de regulador de baja tensión; un tercer MOSFET de paso que incluye una entrada que está conectada a dicho segundo nodo de resistencia de carga, una salida conectada

a un segundo nodo pasante, y una entrada de carga que está conectada a un nodo de salida de tensión ajustable, almacenando dicho tercer MOSFET de paso una corriente alimentada en dicho segundo nodo de resistencia de carga; un primer duplicador de tensión que incluye entradas conectadas a dicho nodo de alimentación de corriente continua y a dicho nodo de tierra, dicho primer duplicador de tensión aumenta un nivel de tensión de corriente continua de entrada; un segundo duplicador de tensión que incluye entradas conectadas a dicho nodo de entrada de regulador de baja tensión y a dicho nodo de tierra y una salida que está conectada a un nodo de salida de tensión de dieciocho voltios, dicho segundo duplicador de tensión aumenta un nivel de tensión de corriente continua de entrada; un tercer duplicador de tensión que incluye entradas conectadas a dicho nodo de salida de tensión positiva ajustable y a dicho nodo de tierra y una salida que está conectada a dicho nodo de entrada regulador de baja tensión, dicho tercer duplicador de tensión aumenta un nivel de tensión de corriente continua de entrada; un controlador de sustitución en caliente que incluye entradas que están conectadas a dicho nodo de alimentación de corriente continua, a dicho primer nodo de resistencia de carga, y a dicho nodo de tierra, y una salida que está conectada a dicho nodo de sustitución en caliente, con dicho controlador de sustitución en caliente detectando una corriente en dicha primera resistencia de carga y proporcionando una salida de tensión cero si no existe condición de carga o sobrecarga a través de dicha primera resistencia de carga; un supresor de tensión transitoria conectado a través de dicho nodo de alimentación de corriente continua y dicho nodo de tierra; un primer amplificador operacional de precisión que incluye entradas que están conectadas a dicho primer nodo pasante y a dicho segundo nodo de resistencia de carga y una tensión de referencia es recibida desde un nodo de baja tensión, dicho primer amplificador operacional de precisión recibe tensión a través de una segunda resistencia de carga y proporciona una salida de monitor de corriente, proporcionando dicha salida de monitor de corriente una medición de corriente relacionada a un nivel de corriente en dicha segunda resistencia de carga; un interruptor de corriente de MOSFET que incluye una entrada que está conectada a dicho segundo nodo pasante, una salida que está conectada a dicho nodo de salida, y una entrada de control que está conectada a un nodo de entrada de interruptor de corriente, dicho interruptor de corriente de MOSFET es capaz de ser desconectado y conectado a fin de crear una salida de tensión de impulsos; un controlador de conmutación de MOSFET que incluye una entrada que está conectada a un nodo de salida de aislador, una salida que está conectada a dicho nodo de entrada de interruptor de corriente, y una entrada de carga que está conectada a dicho tercer nodo pasante, dicho controlador de conmutación de MOSFET controla dicho interruptor de corriente de MOSFET en respuesta a dicha o dichas señales de tren de impulsos procedentes de dicho dispositivo controlador; un dispositivo de ajuste de tensión capaz de generar un nivel de tensión variable en respuesta a una entrada de usuario; un regulador de tensión positiva ajustable que incluye una entrada que está conectada a dicho segundo nodo de resistencia de carga, una salida que está conectada a dicho nodo de salida de tensión ajustable, y una entrada de control que está conectada a dicho nodo de entrada de tensión ajustable y a dicho dispositivo de ajuste de tensión, dicho regulador de tensión positiva ajustable recibe una alimentación de tensión duplicada y dicho nivel de tensión variable desde dicho dispositivo de ajuste de tensión y proporciona un nivel de tensión ajustado manualmente a dicho interruptor de corriente de MOSFET; un aislador óptico digital que está conectado a dicho cuarto nodo pasante, a dicho nodo de salida del aislador, y a dicho puerto de entrada de impulsos, dicho aislador óptico digital recibe una entrada de corriente continua regulada de baja tensión y una señal de tren de impulsos desde un puerto de entrada de impulsos y controla dicha entrada de corriente continua regulada de baja tensión de acuerdo con dicha señal de tren de impulsos; un divisor de tensión conectado a través de dicho nodo de salida y dicho nodo de tierra de dicho dispositivo generador de impulsos, comprendiendo dicho divisor de tensión una tercera resistencia de carga conectada a dicho nodo de salida y a un nodo divisor de tensión, y una cuarta resistencia de carga conectada a dicho nodo divisor de tensión y a dicho nodo de tierra; y un segundo amplificador operacional de precisión que está conectado a dicho nodo divisor de tensión y a dicho nodo de tierra; y que recibe como entradas una entrada regulada de dieciocho voltios y una tensión de salida dividida desde dicho nodo divisor de tensión y emite una señal de medición de tensión en un puerto de monitor de tensión, en que dicha señal de medición de tensión está relacionada a una tensión de salida de dicho dispositivo generador de impulsos en dicho nodo de salida.

24. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además dicha interfaz de comunicación capaz de comunicar con uno o más dispositivos externos.

25. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además dicho oscilador que genera una forma de onda de referencia de precisión.

26. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además una alimentación de corriente que proporciona corriente eléctrica.

27. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además: dicha interfaz de comunicación capaz de comunicar con uno o más dispositivos externos y recibir dicha o dichas demandas de tren de impulsos; una interfaz de señal que incluye al menos un puerto de señal para recibir una o más señales externas; y dicho procesador que ejecuta una rutina de control, que comunica con dicha interfaz de comunicación, que recibe una forma de onda de referencia de precisión procedente de un oscilador, que recibe dicha o dichas demandas de tren de impulsos procedentes de dicha interfaz de comunicación, y que genera una o más órdenes de tren de impulsos en respuesta dicha o dichas demandas de tren de impulsos.

28. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además un dispositivo disparador capaz de proporcionar una señal de disparo a dicho dispositivo externo en funcionamiento.

ES 2 300 455 T3

29. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además una interfaz de salida capaz de transmitir dicha o dichas señales de tren de impulsos a dicho dispositivo generador de impulsos.

5 30. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además una interfaz de señal que incluye al menos un puerto de señal para recibir una o más señales externas.

10 31. El generador de impulsos controlable según la reivindicación 23^a, en el que dicho dispositivo controlador comprende además: dicho procesador; y comunicando dicho procesador de señal con dicho procesador y recibiendo una o más órdenes de tren de impulsos desde dicho procesador, que comunica con una interfaz de señal y que recibe una o más señales externas, y que genera y transmite dicha una o más señales de tren de impulsos a una interfaz de salida, transmitiendo dicha interfaz de salida dicha o dichas señales de tren de impulsos a dicho dispositivo generador de impulsos.

15 32. Un método para proporcionar una salida de tren de impulsos ajustable, de alta tensión, de alta intensidad que comprende las operaciones de recibir en un dispositivo controlador (103) una o más demandas de tren de impulsos desde un dispositivo externo; recibir en dicho dispositivo controlador (103) una o más señales externas; generar en dicho dispositivo controlador (103) una o más señales de tren de impulsos en respuesta a una o más demandas de tren de impulsos y dicha o dichas señales externas; transmitir dicha o dichas señales de tren de impulsos a un generador de impulsos; generar en dicho generador de impulsos tanto una salida de tren de impulsos de alta tensión ajustable como de alta intensidad también ajustable correspondiente a dicha o dichas señales de tren de impulsos; **caracterizado** porque la salida del tren de impulsos es sincronizada con una señal de disparo procedente de un dispositivo disparador (136), en el que la señal de disparo es efectiva para cambiar un estado de realización de una operación predeterminada del dispositivo externo en funcionamiento (300).

33. El método según la reivindicación 32^a, que comprende además la operación de proporcionar dicha salida de tren de impulsos a un dispositivo en funcionamiento.

30 34. El método según la reivindicación 32^a, que comprende además la operación de proporcionar una señal de disparo a un dispositivo en funcionamiento.

35 35. El método según la reivindicación 32^a, que comprende además la operación de recibir una señal de realimentación desde un dispositivo en funcionamiento y emplear dicha señal de realimentación en la operación de generar dicha o dichas señales de tren de impulsos.

36. El método según la reivindicación 32^a, que comprende además la operación de recibir un impulso externo y generar una señal de tren de impulsos que sustancialmente reproduce dicho impulso externo.

40

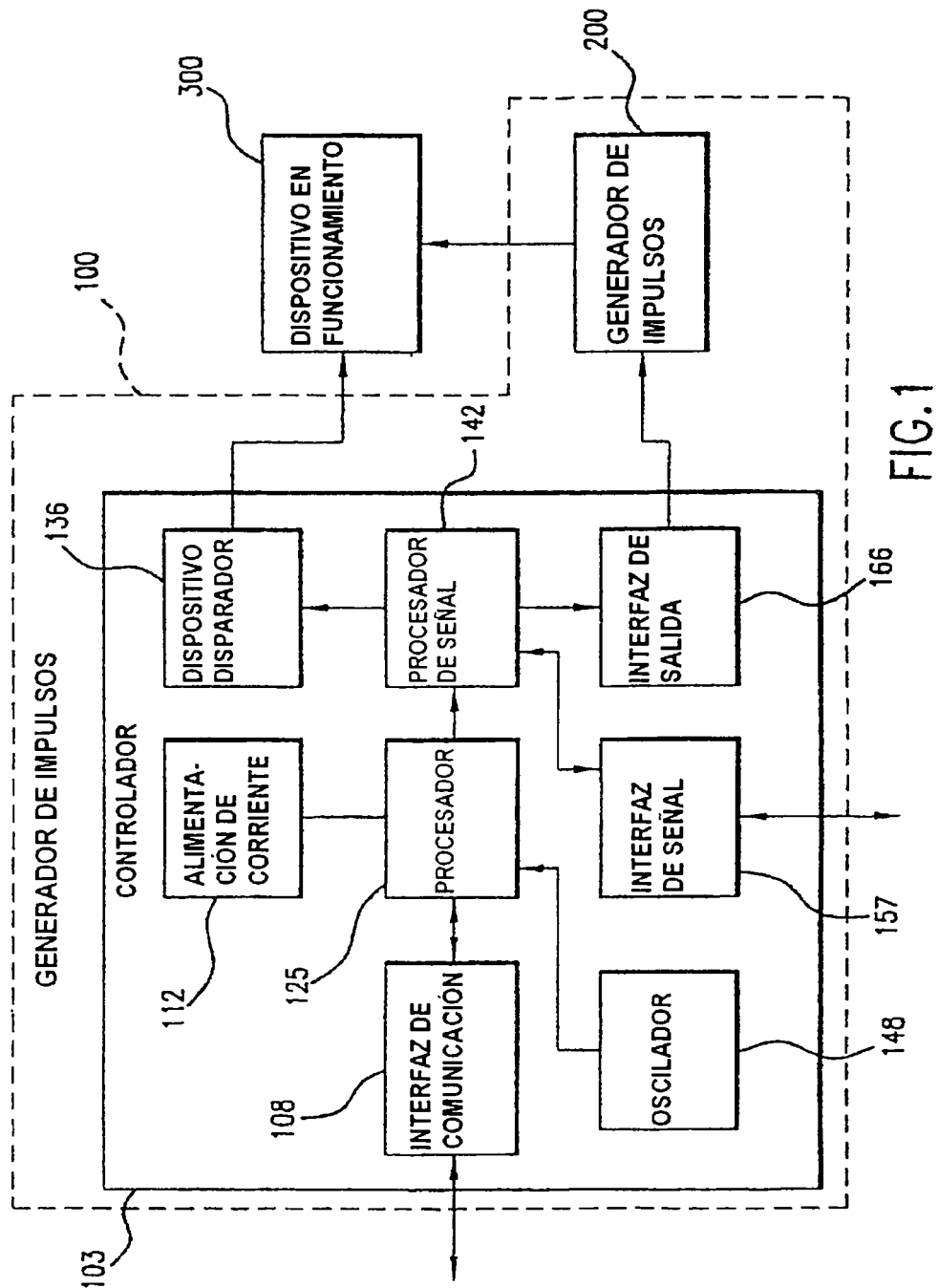
45

50

55

60

65



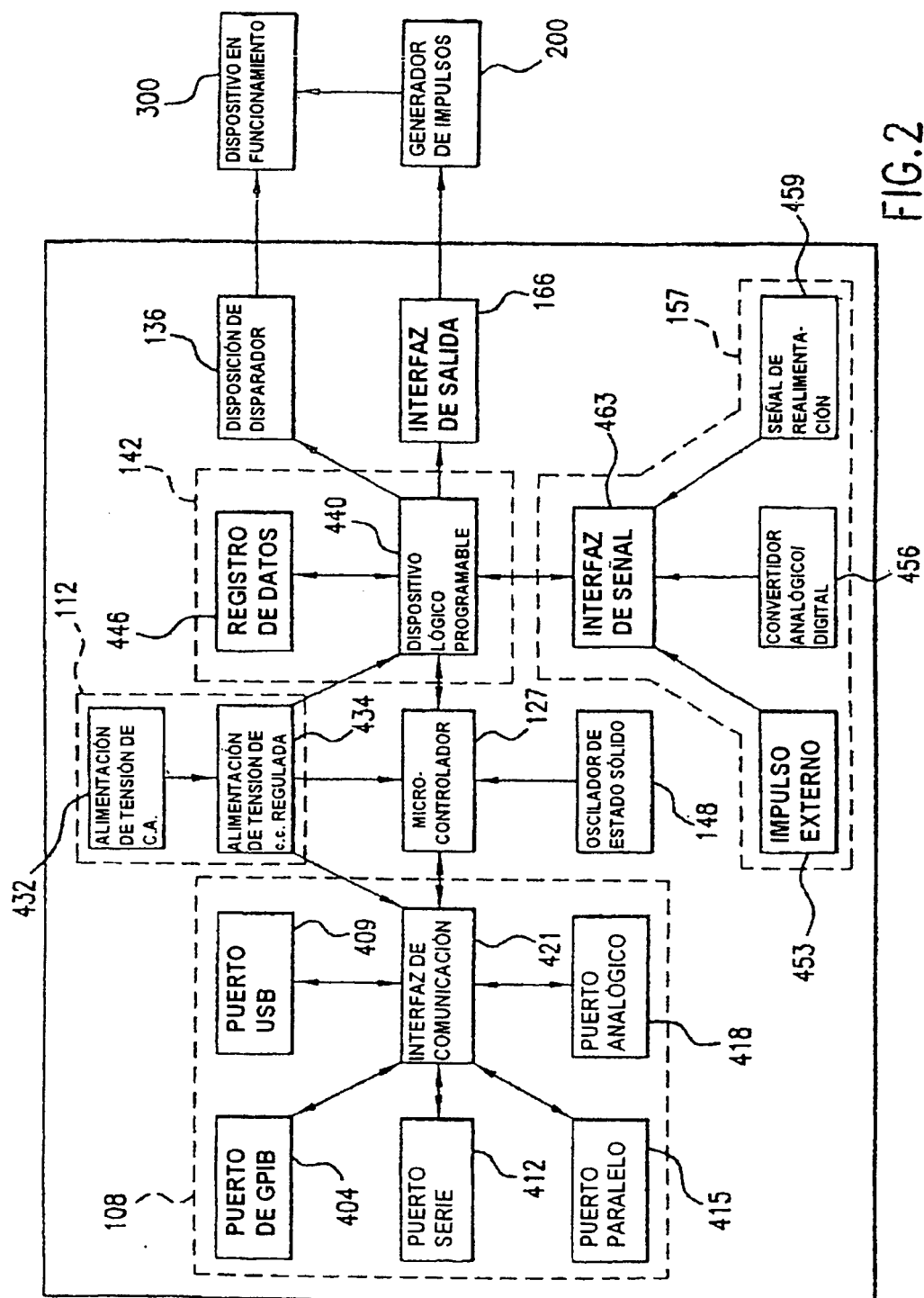


FIG. 2

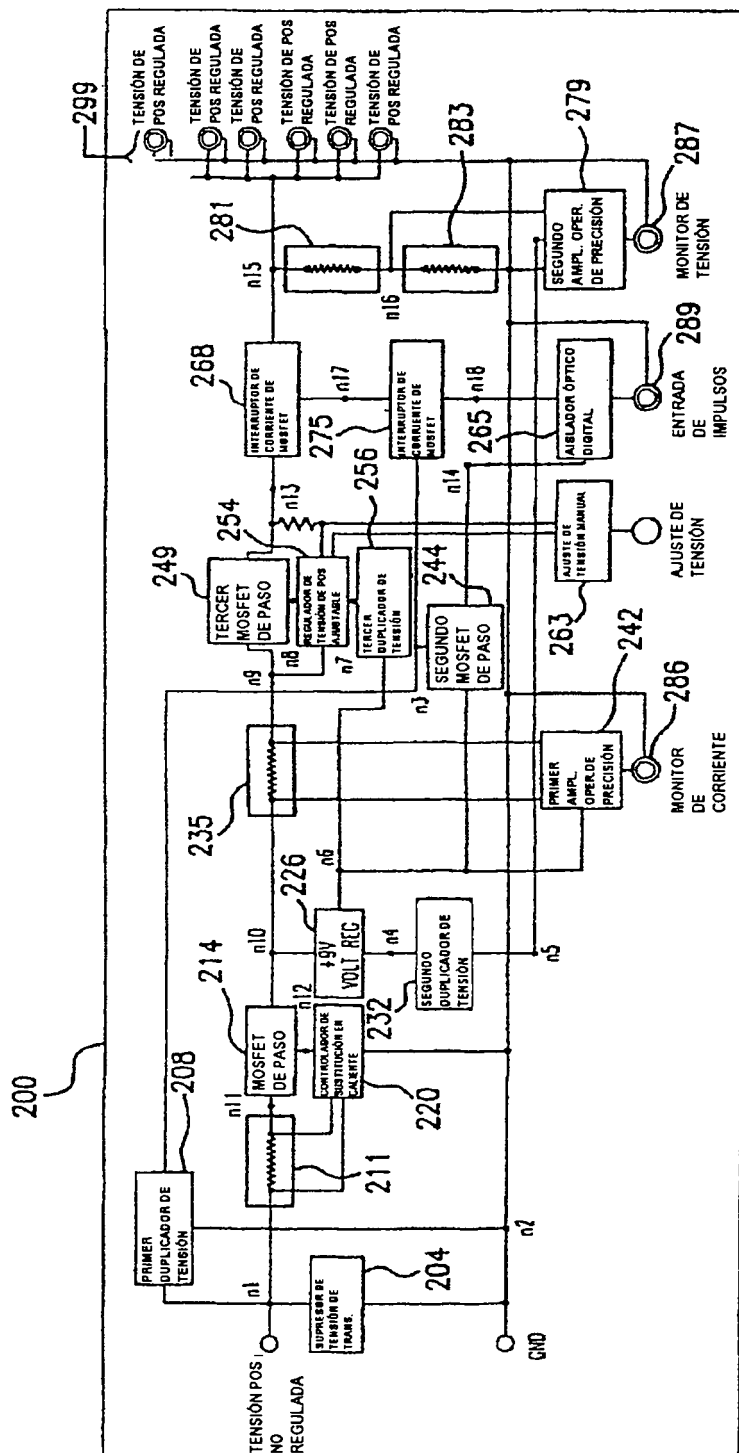


FIG.3

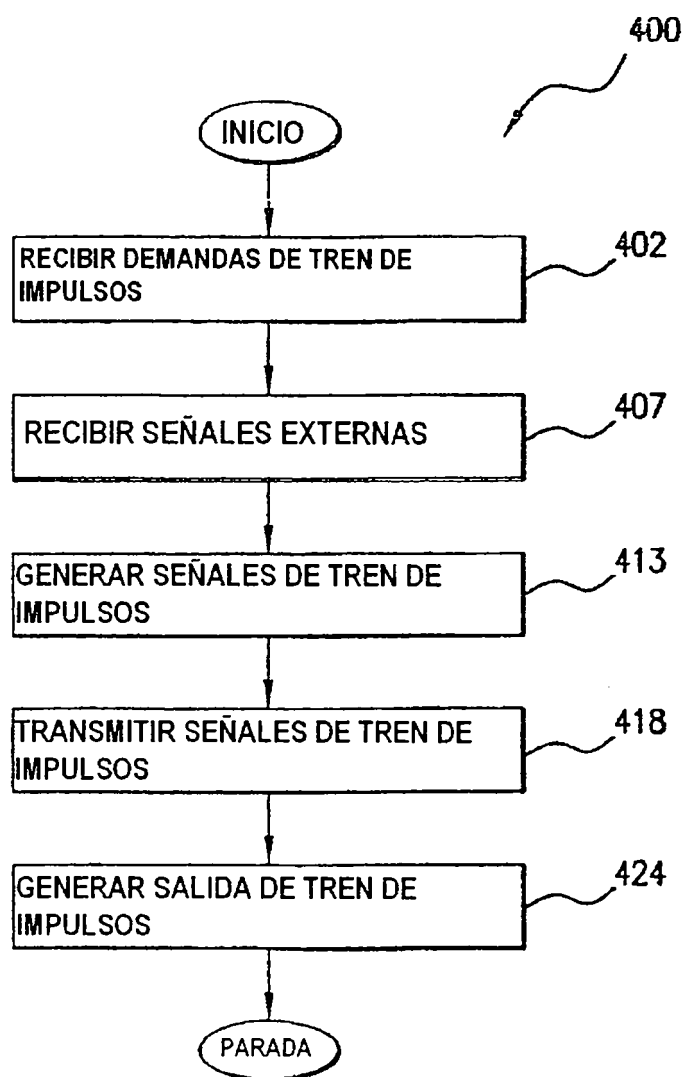


FIG.4