

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 405**

51 Int. Cl.:

**A61B 18/12** (2006.01)

**A61B 18/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2021** **E 21165983 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2023** **EP 3888580**

54 Título: **Sistema electroquirúrgico, instrumento electroquirúrgico y generador electroquirúrgico**

30 Prioridad:

**30.03.2020 DE 102020108798**

**31.03.2020 DE 102020108970**

**30.10.2020 DE 102020128695**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**30.04.2024**

73 Titular/es:

**OLYMPUS WINTER & IBE GMBH (100.0%)**  
**Kuehnstraße 61**  
**22045 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**JANICH, FABIAN;**  
**KWIK, ANNE;**  
**KRÜGER, JENS;**  
**LORENZ, KARSTEN;**  
**KADEL, MICHAEL y**  
**BREITSPRECHER, FRANK**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 967 405 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 electroquirúrgico, instrumento electroquirúrgico y generador electroquirúrgico

5 La invención se refiere a un sistema electroquirúrgico con un generador electroquirúrgico que está configurado para suministrar corriente alterna de alta frecuencia a un instrumento electroquirúrgico. La invención también se refiere a un procedimiento para operar un sistema electroquirúrgico, así como un instrumento electroquirúrgico y un generador electroquirúrgico.

10 Un sistema electroquirúrgico normalmente incluye un generador electroquirúrgico para generar corriente alterna de alta frecuencia. El generador electroquirúrgico presenta normalmente dos o más salidas a las que se puede conectar un instrumento electroquirúrgico y entre las cuales, durante la operación, se proporciona una tensión alterna de alta frecuencia. Para ello, un generador electroquirúrgico suele incluir una fuente de alimentación de alto voltaje, que durante la operación genera una corriente continua, y una pieza de alta frecuencia, que está conectada a la fuente de alimentación de alto voltaje y genera una corriente alterna de alta frecuencia a partir de la corriente continua durante la operación.

Normalmente, al generador electroquirúrgico se pueden conectar varios instrumentos electroquirúrgicos para diferentes tareas. Al revés, un instrumento electroquirúrgico también puede funcionar en determinadas circunstancias con diferentes generadores electroquirúrgicos.

Mediante electrocirugía se puede cortar, coagular (destruir) y/o vaporizar tejido biológico, es decir, tejido corporal. Para la electrocirugía se suelen utilizar corrientes alternas de alta frecuencia con una frecuencia de entre 0,2 MHz y 3 MHz. Los instrumentos electroquirúrgicos suelen ser instrumentos portátiles que un médico puede utilizar para coagular, extirpar y/o cortar tejido corporal.

Para ello, los instrumentos electroquirúrgicos se alimentan con energía eléctrica de alta frecuencia, con la que se puede coagular o cortar tejido de manera precisa. La energía eléctrica de alta frecuencia es proporcionada por un generador electroquirúrgico y aplicada al tejido corporal mediante el instrumento electroquirúrgico adecuado. Dependiendo de la aplicación, se necesitan curvas de corriente y tensión especiales, que el médico puede seleccionar en forma de modos de operación (también llamados modos) en el generador electroquirúrgico. Estos modos de operación pueden almacenarse permanentemente en el generador electroquirúrgico.

Por el documento WO 2011/032729 A1 se conoce un dispositivo de alimentación fácilmente programable para un instrumento electroquirúrgico. La sencilla programabilidad resulta de estados posibles definidos de una máquina de estados, que, sin embargo, también limitan la flexibilidad del dispositivo de alimentación.

El documento US 2014/0066927 A1 describe un sistema electroquirúrgico en el que un instrumento tiene una memoria que contiene un script que se puede cargar en un intérprete de script de un generador del sistema electroquirúrgico. El script contiene comandos de control y parámetros que preparan el instrumento para su uso con el generador.

La invención se basa en el objetivo de crear un sistema electroquirúrgico que ofrezca opciones mejoradas para proporcionar información a un usuario.

45 Según la invención se proponen un sistema electroquirúrgico, un generador electroquirúrgico y un instrumento electroquirúrgico, cada uno de los cuales se puede combinar de manera flexible individualmente y entre sí y, por otro lado, permitir modos de operación adaptados a la aplicación o aplicación respectiva. para el respectivo instrumento electroquirúrgico. También se propone un procedimiento para operar el sistema electroquirúrgico y el generador electroquirúrgico.

Un sistema electroquirúrgico según la invención comprende un instrumento electroquirúrgico y un generador electroquirúrgico al que se conecta el instrumento electroquirúrgico durante la operación.

Acerca del generador electroquirúrgico:

55 El generador electroquirúrgico tiene un procesador y al menos una memoria de datos de generador a la que puede acceder el procesador, y que almacena un programa operativo para controlar la operación del generador electroquirúrgico en combinación con el instrumento electroquirúrgico. El generador electroquirúrgico también comprende salidas para conectar un instrumento electroquirúrgico. A través de las salidas, un instrumento electroquirúrgico conectado durante la operación al generador electroquirúrgico puede ser alimentado con energía eléctrica, en particular con tensión alterna de alta frecuencia o corriente alterna de alta frecuencia. El generador electroquirúrgico presenta además una interfaz de datos de generador para la comunicación de datos con un instrumento electroquirúrgico, en particular una conexión de datos.

Acerca del instrumento electroquirúrgico:

El instrumento electroquirúrgico comprende una memoria de datos de instrumento en la que está almacenado al menos un conjunto de datos que contiene datos estructurados que se implementan como una pluralidad de referencias parametrizadas que hacen referencia a comandos de control almacenados en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico. El conjunto de datos también puede incluir valores para los parámetros operativos. El instrumento electroquirúrgico también tiene una interfaz de datos de instrumento para la comunicación de datos con el generador electroquirúrgico. Durante la operación, el generador electroquirúrgico puede leer datos estructurados del conjunto de datos almacenados en la memoria de datos de instrumento a través de la interfaz de datos de instrumento. Además, la interfaz de datos de instrumento permite almacenar en la memoria de datos de instrumento conjuntos de datos con datos estructurados, que están implementados como una pluralidad de referencias parametrizadas.

Acerca del programa operativo:

El programa de operación está configurado, además de para activar intervenciones de control en el generador electroquirúrgico, también para activar accesos de memoria a los datos estructurados en la memoria de datos de instrumento y para ejecutar comandos de control almacenados en la memoria de datos de generador a los se refieren las referencias parametrizadas representadas por los datos estructurados.

Procedimiento durante la operación del generador electroquirúrgico:

Durante la operación del generador electroquirúrgico, el procesador ejecuta un programa operativo almacenado en la memoria de datos de generador y controla el generador electroquirúrgico de acuerdo con el programa operativo. En particular, el procesador activa intervenciones de control en el generador electroquirúrgico controlado por el programa operativo. Las intervenciones de control incluyen, por ejemplo, controlar el suministro de energía a un instrumento electroquirúrgico conectado al generador electroquirúrgico durante la operación. Las intervenciones de control también pueden provocar el envío de señales o la visualización de información.

Las intervenciones de control pueden ser controladas directamente por el programa operativo o depender de las referencias parametrizadas contenidas en los datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento. Los valores de los parámetros que especifican intervenciones de control también pueden incluirse en los datos estructurados en la memoria de datos de instrumento.

Durante la operación del generador electroquirúrgico, el programa de operación llama o invoca las referencias parametrizadas almacenadas en los datos estructurados y se ejecutan aquellas órdenes de control guardadas en la memoria de datos de generador a las que se refieren las referencias parametrizadas representadas por los datos estructurados. Si los datos estructurados contienen valores para los parámetros operativos, los comandos de control se ejecutan teniendo en cuenta estos valores de los parámetros operativos especificados en los datos estructurados.

Para ello, el generador electroquirúrgico accede durante la operación a los datos estructurados de forma controlada mediante el procesador y el programa operativo asociado. Esto se puede hacer accediendo directamente a la memoria de datos de instrumento. Alternativamente, el programa operativo también puede diseñarse para hacer que los datos estructurados se transfieran desde la memoria de datos de instrumento a la memoria de datos de generador. Esto se puede hacer al poner en marcha el generador electroquirúrgico o al conectar un instrumento electroquirúrgico. Si los datos estructurados se leen en la memoria de datos de generador cuando se pone en marcha el generador electroquirúrgico o cuando se conecta un instrumento electroquirúrgico, el procesador accede a los datos estructurados que entonces se encuentran en la memoria de datos de generador.

Respecto al procedimiento operativo del sistema electroquirúrgico:

Según la invención también se propone un procedimiento para operar un sistema electroquirúrgico con un instrumento electroquirúrgico. El sistema electroquirúrgico comprende un generador electroquirúrgico al que está conectado el instrumento electroquirúrgico. El electroquirúrgico comprende una memoria de datos de instrumento. El generador electroquirúrgico tiene un procesador y al menos una memoria de datos de generador. Para controlar el generador electroquirúrgico, el procesador ejecuta un programa operativo almacenado en la memoria de datos de generador.

Según la invención se genera o se proporciona un conjunto de datos que contiene datos estructurados, donde los datos estructurados se implementan como una pluralidad de referencias parametrizadas, que se refieren a especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador electroquirúrgico. Las especificaciones operativas son en particular comandos de control potencialmente aplicables. Los datos estructurados también pueden incluir valores de parámetros operativos además de las referencias parametrizadas. Sin embargo, los valores de los parámetros operativos también pueden ser parte de las especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador. En este caso, las referencias parametrizadas pueden referirse no sólo a comandos de control, sino también a valores de parámetros operativos.

El conjunto de datos con datos estructurados se encuentra o se almacena en la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico.

Durante el arranque o la operación del generador electroquirúrgico, el conjunto de datos con datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento electroquirúrgico es leído por generador electroquirúrgico y las referencias parametrizadas almacenadas en los datos estructurados se invocan de forma controlada por el programa operativo para ejecutar los comandos de control almacenados en el generador electroquirúrgico teniendo en cuenta los parámetros operativos disponibles en su caso en los datos estructurados, de manera que el generador electroquirúrgico se controle dependiendo del programa operativo, de las especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador y de las referencias parametrizadas a comandos de control individuales de los comandos de control almacenados en la memoria de datos de generador, que están comprendidos en los datos estructurados.

Al ejecutar el programa operativo, el programa operativo y los datos estructurados interactúan preferiblemente de tal manera que la ejecución del programa operativo y la llamada o invocación de los datos estructurados por el programa operativo definen la operación del generador electroquirúrgico en un modo operativo.

El conjunto de datos con datos estructurados se puede generar preferentemente manualmente o con la ayuda de un software.

Preferiblemente, el conjunto de datos con datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico se almacena en su memoria de datos de generador después de ser leído por el generador electroquirúrgico. De esta manera, el procesador solo necesita acceder a la memoria de datos de generador para recuperar tanto el programa operativo como los datos estructurados y las especificaciones operativas. Al mismo tiempo, se mantienen las ventajas de un conjunto de datos con datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento.

El procedimiento operativo también puede tener etapas en las que los datos estructurados almacenados en el instrumento electroquirúrgico se cambian cuando son leídos por el generador electroquirúrgico o después de ser almacenados en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico. Esto puede incluir agregar números de línea y direcciones relativas, por ejemplo.

Los datos estructurados pueden incluir instrucciones de señalización que, durante la operación del generador electroquirúrgico, se convierten en notificaciones acústicas y/u ópticas para un usuario dependientes de la configuración y/o del estado de operación.

Los datos estructurados pueden incluir definiciones de tonos de activación.

Los datos estructurados pueden incluir condiciones y propiedades para una notificación o mensaje de error específico.

Los datos estructurados incluyen preferiblemente datos que representan caracteres de control para mensajes de texto, donde los caracteres de control definen la reproducción de mensajes de texto en varias pantallas y los mensajes de texto se generan durante la operación del generador electroquirúrgico dependiendo de los caracteres de control y de una pantalla para texto proporcionada en el generador electroquirúrgico.

Acerca del sistema electroquirúrgico:

Según la invención también se propone un sistema electroquirúrgico que comprende un instrumento electroquirúrgico con al menos una memoria de datos de instrumento y un generador electroquirúrgico al que está conectado el instrumento electroquirúrgico. El generador electroquirúrgico tiene un procesador y al menos una memoria de datos de generador a la que el procesador puede acceder durante la operación. En la memoria de datos de generador se almacena un programa operativo que el procesador puede ejecutar para controlar el generador electroquirúrgico. Además, en la memoria de datos de generador se almacenan especificaciones operativas que definen al menos una pluralidad de comandos de control. Estas especificaciones operativas que definen comandos de control también se denominan comandos de control en el contexto de esta descripción.

En la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico se almacena un conjunto de datos con datos estructurados. Los datos estructurados se implementan como una pluralidad de referencias parametrizadas que hacen referencia a las especificaciones operativas que representan comandos de control almacenadas en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico. Los datos estructurados también pueden incluir valores de parámetros operativos.

El generador electroquirúrgico está configurado para leer el conjunto de datos con datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico durante el arranque o durante la operación y, durante la operación, invocar, a través del programa operativo, las referencias parametrizadas almacenadas en los

datos estructurados para ejecutar aquellos comandos de control almacenados en el generador electroquirúrgico como parte de las especificaciones operativas a las que hace referencia una referencia parametrizada respectiva. Esto se puede hacer teniendo en cuenta los valores de los parámetros operativos especificados en los datos estructurados. Durante la operación, el control del generador electroquirúrgico se lleva a cabo por tanto en función del programa operativo, de las especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador (es decir, comandos de control) y de las referencias parametrizadas contenidas en los datos estructurados a especificaciones operativas individuales almacenadas en la memoria de datos de generador.

El generador electroquirúrgico puede tener medios de señalización y/o visualización ópticos y/o acústicos para proporcionar al usuario notificaciones ópticas y/o acústicas durante la operación del generador electroquirúrgico. Si el generador electroquirúrgico tiene medios de señalización y/o visualización ópticos y/o acústicos, el procesador del generador electroquirúrgico está configurado, en combinación con el programa operativo, para controlar la emisión de señales o notificaciones a través de los medios de señalización y/o visualización en función de datos estructurados que representan instrucciones de señalización almacenados en la memoria de datos de instrumento. Las instrucciones de señalización, representadas por datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento, definen cómo y en qué condiciones qué señales y/o información debe emitir el generador electroquirúrgico con el que se acciona el instrumento electroquirúrgico.

El generador electroquirúrgico tiene preferiblemente un generador de tonos y un altavoz conectado al mismo para emitir señales acústicas como parte del medio de señalización. El generador de tonos está conectado operativamente al procesador y está configurado para ser controlado por el procesador dependiendo de los datos en la memoria de datos de instrumento que representan instrucciones de señalización, para generar señales acústicas y emitirlas a través del altavoz.

Preferiblemente, el generador electroquirúrgico presenta también como medio de señalización para la visualización de textos y/o símbolos una pantalla. La pantalla está conectada al procesador y está configurada para emitir mensajes de texto controlados por el procesador dependiendo de los datos en la memoria de datos de instrumento que representan instrucciones de señalización.

El procesador está -controlado por el programa operativo- configurado en particular para leer los datos que representan instrucciones de señalización de la memoria de datos de instrumento y procesarlos, teniendo en cuenta la información de configuración y/o estado, de tal manera que la emisión de señales o informaciones a un usuario es dependiente del estado y/o de la configuración de una manera definida en el instrumento electroquirúrgico. Por ejemplo, la información de configuración puede referirse a otros instrumentos electroquirúrgicos conectados a un generador electroquirúrgico. La información de estado puede ser información obtenida de sensores sobre un estado operativo del generador electroquirúrgico o información de estado generada por el procesador durante la operación.

La lectura de instrucciones de señalización de la memoria de datos de instrumento puede ocurrir al conectar el instrumento electroquirúrgico al generador electroquirúrgico o durante la operación del instrumento electroquirúrgico.

La emisión de señales o información dependiente del estado y/o de la configuración a un usuario puede incluir la visualización de texto en una pantalla o la emisión de señales acústicas. De esta manera es posible enviar información de advertencia y/o de estado a un usuario, por ejemplo, sobre el modo de operación, mensajes de error, estados de operación, etc.

Los comandos de control y, en su caso, los valores de los parámetros operativos a los que hacen referencia las referencias parametrizadas, son especificaciones operativas que están almacenadas en la memoria de datos de generador.

Independientemente de la conexión de un instrumento electroquirúrgico, la memoria de datos de generador contiene teóricamente cualquier cantidad de especificaciones operativas que pueden ser consultadas por el programa operativo y que pueden influir en la operación del generador electroquirúrgico, tomadas solas, pero no especifican procedimientos operativos fijos.

Las especificaciones operativas pueden ser, por un lado, comandos de control, expresiones de comando y/o expresiones condicionales, etc., pero, por otro lado, también valores de parámetros de funcionamiento, como valores para la tensión de salida, la cantidad de corriente, el tiempo, ajustes, valores de impedancia, puntos de ajuste, etc. En particular, la memoria de datos de instrumento también puede contener archivos de audio que definen señales acústicas que pueden ser emitidas de manera controlada durante la operación del generador electroquirúrgico por el procesador junto con el programa operativo y dependiendo de los datos que definen instrucciones de señalización en los datos en la memoria de datos del instrumento electroquirúrgico.

Las especificaciones operativas en la memoria de datos de instrumento se pueden utilizar como una biblioteca de cualquier pluralidad de especificaciones operativas (tales como, por ejemplo, archivos de audio para señales acústicas que pueden emitirse o información de control para una pantalla de texto o un generador de frecuencia) a los que puede acceder el programa operativo. Sin embargo, el acceso a estas especificaciones operativas no es inmediato, de modo

que la operación del generador electroquirúrgico aún no está determinada únicamente por las especificaciones operativas y el programa operativo.

Más bien, el procesador controlado por el programa operativo accede a datos estructurados que representan las instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento cuando se conecta un instrumento electroquirúrgico y/o durante la operación, de modo que la salida de señales o información a un usuario se lleva a cabo de una manera definida por el instrumento electroquirúrgico.

Preferiblemente se almacenan en la memoria de datos de generador los archivos de audio, que el generador de tonos puede convertir en señales acústicas de manera controlada por el procesador dependiendo de datos estructurados que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento.

Preferiblemente, además está prevista una estructura de datos en la que se almacenan los conjuntos de datos con datos estructurados. Los datos estructurados contienen referencias a especificaciones operativas potencialmente aplicables, como comandos de control o valores de parámetros operativos. Las referencias parametrizadas definidas por los datos estructurados son invocadas por el programa operativo que se está ejecutando durante la operación del generador electroquirúrgico y se traducen en especificaciones operativas concretas que luego pueden ser aplicadas por el programa operativo. En particular, los datos estructurados también pueden almacenarse en la memoria de datos de instrumento y contener datos que representen las instrucciones de señalización.

Por lo tanto, el modo de operación específico del generador electroquirúrgico depende preferiblemente de tres tipos diferentes de datos almacenados, a saber

- de los datos que definen el programa operativo en la memoria de datos de generador,
- de las especificaciones operativas potencialmente aplicables en la memoria de datos de generador, que definen, por ejemplo, comandos de control o valores de parámetros operativos, y
- de los conjuntos de datos con datos estructurados almacenados en la estructura de datos, que son activados por el programa operativo durante la ejecución del programa operativo, lo que hace que las especificaciones operativas específicas a aplicar se soliciten desde las especificaciones operativas potencialmente aplicables almacenadas en la memoria de datos de instrumento.

Algunos de los datos estructurados almacenados en la estructura de datos representan preferiblemente instrucciones de señalización que se convierten en señales y/o notificaciones acústicas u ópticas para un usuario mediante el procesador del generador electroquirúrgico durante la operación del generador electroquirúrgico. La implementación de las instrucciones de señalización en señales y/o notificaciones acústicas y/u ópticas para un usuario puede realizarse según el estado y/o la configuración de una manera definida en el instrumento electroquirúrgico, ya que los datos que representan las instrucciones de señalización se pueden almacenar en una estructura de datos en el instrumento electroquirúrgico.

Los datos que definen el programa operativo y los datos que definen las especificaciones operativas en la memoria de datos de instrumento, así como la estructura de datos con los datos estructurados, se pueden cambiar y especificar de forma independiente, con la restricción de que los formatos de datos sean compatibles. De este modo, la forma de operación del generador electroquirúrgico en un modo de operación respectivo se puede cambiar cambiando el programa operativo almacenado en la memoria de datos de instrumento, o cambiando las especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de instrumento, o cambiando los datos estructurados en la estructura de datos, o incluso mediante una combinación de estos cambios.

El instrumento electroquirúrgico contiene una memoria de datos de instrumento no volátil (por ejemplo, una EEPROM o similar), pero no un procesador. En la memoria de datos de instrumento se encuentra un conjunto de datos con datos estructurados. Los datos estructurados de este conjunto de datos son compatibles con la estructura de datos en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico y pueden formar la estructura de datos del generador electroquirúrgico o una parte de la estructura de datos del generador electroquirúrgico.

La estructura de datos puede así estar presente en la memoria de datos de generador, que es una parte física del generador electroquirúrgico, o puede estar formada por el contenido de la memoria de datos de instrumento o a partir de una combinación de datos en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico y en la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico.

El procesador del generador electroquirúrgico está configurado para leer la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico mediante el programa operativo en la memoria de datos de generador.

El procesador del generador electroquirúrgico se puede configurar mediante el programa operativo en la memoria de datos de generador para leer la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico después de que

el instrumento electroquirúrgico se haya conectado al generador electroquirúrgico y antes de que el generador electroquirúrgico sea operado en un modo de operación. El procesador del generador electroquirúrgico se puede configurar mediante el programa operativo en la memoria de datos de generador para transferir el conjunto de datos o los conjuntos de datos o los datos estructurados contenidos en el conjunto de datos o en los conjuntos de datos a una estructura de datos que está dispuesta en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico.

Alternativamente, el procesador del generador electroquirúrgico se puede configurar mediante el programa operativo en la memoria de datos de generador para leer la memoria de datos de instrumento durante la ejecución del programa operativo, es decir, mientras el generador electroquirúrgico está funcionando en un modo operativo. Por lo tanto, no hay ningún programa informático o algoritmo almacenado en la memoria de datos de instrumento, y los datos estructurados no pueden leerse ni como un programa informático ni como un algoritmo asociado con un programa, sino que representan referencias a especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador.

La estructura de los datos estructurados permite asignar números de línea a las referencias parametrizadas. Los números de línea permiten la invocación precisa a través del programa operativo de las referencias que tienen asignadas. Las referencias, a su vez, se refieren claramente a especificaciones operativas específicas en la memoria de datos de generador o, alternativamente, a otras referencias en los datos estructurados.

En lugar de proporcionar explícitamente números de línea almacenados en el conjunto de datos, también se puede prever que los números de línea sólo se generen cuando se lea un conjunto de datos, basándose en la estructura de los datos estructurados que representan las referencias en un conjunto de datos. Esto es posible si, por ejemplo, las referencias se almacenan en un conjunto de datos en un orden determinado.

Los datos estructurados se encuentran preferentemente en un formato binario eficiente en términos de memoria, que se puede representar, por ejemplo, en forma de números hexadecimales.

El sistema electroquirúrgico presenta preferentemente una interfaz de programación o varias interfaces de programación, mediante las cuales se puede programar la estructura de datos y transferirla a un instrumento electroquirúrgico. También puede estar previsto que el programa operativo y/o las especificaciones operativas, en particular los comandos de control, se puedan modificar en la memoria de datos de generador a través de una interfaz de programación, por ejemplo, mediante una actualización del software del generador electroquirúrgico a través de USB.

Se prefiere un procedimiento para operar un generador electroquirúrgico, en el que los datos que representan instrucciones de señalización se lean de una memoria de datos de instrumento de un instrumento electroquirúrgico conectado al generador electroquirúrgico y durante la operación del generador electroquirúrgico se conviertan en señales acústicas y/u ópticas para un usuario dependientes de la configuración y/o del estado de funcionamiento.

Preferiblemente, los datos que representan instrucciones de señalización para mensajes de texto contienen caracteres de control que definen la reproducción de mensajes de texto en varias pantallas, de modo que se generan mensajes de texto durante la operación del generador electroquirúrgico dependiendo de los caracteres de control y de una pantalla de texto presente en el generador electroquirúrgico.

Preferiblemente, los datos que representan instrucciones de señalización se leen de una memoria de datos de instrumento de un instrumento electroquirúrgico conectado al generador electroquirúrgico durante la operación del generador electroquirúrgico. Alternativamente, los datos que representan instrucciones de señalización también se pueden leer de la memoria de datos de instrumento electroquirúrgico cuando un instrumento electroquirúrgico está conectado al generador electroquirúrgico.

Preferiblemente, se proporcionan especificaciones operativas y una estructura de datos en áreas de memoria independientes entre sí de la memoria de datos de generador eléctrico, donde la estructura de datos contiene referencias a las especificaciones operativas. Preferiblemente, el procesador del generador electroquirúrgico accede indirectamente a especificaciones operativas individuales durante la ejecución de un programa operativo, accediendo primero a referencias parametrizadas en la estructura de datos y luego recuperando la especificación operativa o las especificaciones operativas a las que se refiere una referencia correspondiente.

Preferiblemente, la estructura de datos se lee de la memoria de datos de instrumento de un instrumento electroquirúrgico, preferiblemente después de conectar y antes de usar un instrumento electroquirúrgico. Los conjuntos de datos con datos estructurados contenidos en la estructura de datos del instrumento electroquirúrgico se pueden transferir a una estructura de datos almacenada en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico.

Otro aspecto de la invención es un generador electroquirúrgico para un sistema electroquirúrgico del tipo mencionado. El generador electroquirúrgico tiene conexiones para conectar un instrumento electroquirúrgico, así como un procesador y al menos una memoria de datos de generador y medios de señalización y/o visualización ópticos y/o acústicos para proporcionar al usuario notificaciones ópticas y/o acústicas durante la operación del generador

electroquirúrgico. La memoria de datos de generador contiene un programa operativo para el procesador para controlar la operación del generador electroquirúrgico junto con un instrumento electroquirúrgico conectado a él durante la operación. El procesador del generador electroquirúrgico está configurado por medio del programa operativo para controlar, durante la operación del generador electroquirúrgico, las señales o notificaciones a emitir por los medios de señalización y/o visualización dependiendo de datos estructurados que representan instrucciones de señalización almacenadas en la memoria de datos de instrumento de un instrumento electroquirúrgico conectado.

El generador electroquirúrgico tiene preferentemente conectado un generador de tonos y un altavoz para emitir señales acústicas como medio de señalización. El generador de sonido está conectado al procesador del generador electroquirúrgico y está configurado para generar señales acústicas de manera controlada por el procesador del generador electroquirúrgico dependiendo de los datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento electroquirúrgico y para emitir las a través del altavoz.

Preferiblemente, el generador electroquirúrgico presenta también como medio de señalización para la visualización de textos y/o símbolos una pantalla. La pantalla está conectada al procesador del generador electroquirúrgico y está diseñada para emitir mensajes de texto controlados por el procesador del generador electroquirúrgico dependiendo de los datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento del instrumento electroquirúrgico.

Un generador electroquirúrgico de este tipo se puede utilizar fácilmente con diferentes instrumentos electroquirúrgicos, pudiéndose realizar la adaptación de un instrumento electroquirúrgico respectivo únicamente mediante entradas correspondientes en la estructura de datos que representan referencias, sin cambiar las especificaciones operativas en la memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico.

Otro aspecto de la invención es un instrumento electroquirúrgico que tiene una memoria de datos de instrumento que contiene conjuntos de datos de datos estructurados, de los cuales al menos algunos representan instrucciones de señalización para señales acústicas y/u ópticas emitidas por un generador electroquirúrgico durante la operación.

Los datos estructurados generalmente pueden contener referencias a especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador. Por lo tanto, un instrumento electroquirúrgico de este tipo puede contener la información necesaria que permite un modo de operación adaptado al instrumento electroquirúrgico respectivo, sin que sea necesario que éste deba ser definido completamente por el instrumento electroquirúrgico.

Un sistema electroquirúrgico de este tipo, un generador electroquirúrgico de este tipo y un instrumento electroquirúrgico de este tipo permiten, individualmente y en combinación entre sí, que los estados de aviso y de error, así como el comportamiento de estos avisos, no tengan que ser conocidos en el momento del desarrollo del generador electroquirúrgico. También es posible adaptar fácilmente los estados de aviso y error, así como el comportamiento de estas notificaciones, mediante una actualización del software del instrumento electroquirúrgico. Incluso es posible optimizar "en vivo" los estados de aviso y error, así como el comportamiento de estas notificaciones durante las pruebas de usabilidad.

La invención se explica ahora con más detalle mediante ejemplos de realización con ayuda de las figuras. En las figuras se muestra:

Figura 1: un sistema electroquirúrgico con un generador electroquirúrgico y un instrumento electroquirúrgico conectado al mismo;

Figura 2: un instrumento electroquirúrgico;

Figura 3: un diagrama de circuito esquemático de un generador electroquirúrgico;

Figura 4: una imagen esquemática de un procesador en conexión con una memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico de la Figura 3;

Figura 5: una imagen esquemática de una configuración alternativa de un procesador en conexión con una memoria de datos de generador del generador electroquirúrgico de la Figura 3.

En la figura 1 se muestra un sistema electroquirúrgico 10. El sistema electroquirúrgico 10 incluye un generador electroquirúrgico 12 y un instrumento electroquirúrgico 14. El instrumento electroquirúrgico 14 está conectado a las salidas y entradas eléctricas 18 del generador electroquirúrgico 12 a través de un cable de conexión 16.

El instrumento electroquirúrgico 14 tiene un eje 20, en cuyo extremo se encuentra un electrodo activo 22. El eje 20 está unido a un mango 24 del instrumento electroquirúrgico 14.

El instrumento electroquirúrgico 14 tiene una memoria de datos de instrumento 26 que contiene conjuntos de datos 80 con datos estructurados que representan referencias parametrizadas a especificaciones operativas almacenadas en una memoria de datos de generador 74 del generador electroquirúrgico 12. Los datos estructurados también representan instrucciones de señalización que definen cómo y bajo qué condiciones qué señales y/o información deben ser emitidas por el generador electroquirúrgico 12 en el que se opera el instrumento electroquirúrgico 14. La memoria de datos de instrumento 26 es no volátil y puede ser, por ejemplo, una ROM (memoria de sólo lectura), por ejemplo, una EPROM (memoria de sólo lectura eléctricamente programable), en particular una EEPROM (memoria de sólo lectura programable eléctricamente borrrable). Una EEPROM es una memoria de datos no volátil que se puede borrar y reescribir. La memoria de datos de instrumento 26 está alojada, por ejemplo, en el mango 24 del instrumento electroquirúrgico 14.

El cable de conexión 16 contiene líneas de alimentación 28 y 30 así como al menos una línea de datos 32. Las líneas de alimentación 28 conectan el electrodo activo 22 y un electrodo neutro (no mostrado) a las salidas eléctricas 18.1 y 18.2 del generador electroquirúrgico 12. La memoria de datos de instrumento 26 está conectada a través de la línea de datos 32 con una conexión de datos correspondiente 18.3 del generador electroquirúrgico 12. Esto se muestra esquemáticamente en la Figura 2.

La línea de datos 32 en el cable de conexión 16, así como la conexión de datos 18.3, pueden ser de varios hilos o multipolar. Además de la línea de datos 32 o en lugar de la línea de datos 32 también puede estar prevista una interfaz inalámbrica para la transmisión de datos desde el instrumento electroquirúrgico 14 al generador electroquirúrgico 12. Una interfaz inalámbrica de este tipo puede ser, por ejemplo, una interfaz Bluetooth, una interfaz NFC o una interfaz RFID.

El voltaje de salida alterno que se entregará al electrodo activo 22 y a un contraelectrodo para operar el instrumento electroquirúrgico 14 lo proporciona el generador electroquirúrgico 12 durante la operación. Como se puede observar en la figura 3, el generador electroquirúrgico 12 dispone para este fin de una fuente de alimentación 40 de alto voltaje, que puede conectarse, por ejemplo, a la red eléctrica pública habitual y proporciona una corriente continua de alto voltaje con una salida tensión continua en su salida 42. Esta corriente continua de salida se suministra a una parte 44 de alta frecuencia del generador 12 electroquirúrgico. La parte de alta frecuencia 44 del generador electroquirúrgico 12 actúa como un inversor y genera una tensión alterna de salida de alta frecuencia, que se entrega a las salidas 18.1 y 18.2 del generador electroquirúrgico 12 a través de un transformador de salida 46 de la parte de alta frecuencia 44. El instrumento electroquirúrgico 14 se puede conectar a las salidas 18.1 y 18.2 del generador electroquirúrgico 12, como se muestra en las Figuras 1 y 2.

Para controlar la tensión alterna de salida del generador electroquirúrgico 12 está prevista una unidad de control de generador 48, que controla la tensión alterna de salida en las salidas 18.1 y 18.2 del generador electroquirúrgico 12 basándose en un valor máximo de tensión alterna de salida de tal manera que, por ejemplo, durante la operación no se supere un valor máximo de tensión de salida ajustado.

La tensión alterna de salida del generador electroquirúrgico 12 -y con ello también la corriente alterna de salida y la potencia de salida- se puede controlar mediante la tensión continua de salida generada por la fuente de alimentación de alto voltaje 40.

Para ello se utiliza la unidad de control del generador 48, que controla la tensión continua de salida generada por la fuente de alimentación de alto voltaje 40 de tal manera que, según lo requiera el respectivo modo operativo del generador electroquirúrgico en un momento determinado, se obtenga, por ejemplo, una tensión alterna de salida o una corriente alterna de salida.

Cada modo operativo o modo de operación define valores máximos para el valor efectivo de la tensión alterna de salida a través de las salidas 18.1 y 18.2, la tensión máxima de salida a través de las salidas 18.1 y 18.2, la corriente alterna de salida en las salidas 18.1 o 18.2, la componente de tensión continua de la tensión alterna de salida a través de las salidas 18.1 y 18.2 así como la tensión continua de salida de la fuente de alimentación de alto voltaje 40. Los valores máximos definidos por un modo de operación respectivo pueden depender de la situación y cambiar durante una aplicación.

La unidad de control del generador 48 controla el suministro de energía de alto voltaje 40 dependiendo de los valores máximos definidos por un modo de operación respectivo y de los valores actuales de la tensión alterna de salida, la tensión máxima de salida, la corriente alterna de salida, la componente de tensión continua de la tensión alterna de salida o la tensión continua de salida o una combinación de los valores de estos parámetros, registrados durante la operación de las unidades de detección 54, 56 y 58.

Los valores máximos específicos y el momento para generar la tensión alterna de salida del generador electroquirúrgico 12 y su dependencia de los valores instantáneos detectados dependen del modo de operación respectivo (modo) en el que se está operando actualmente el generador electroquirúrgico 12.

Un modo de operación se activa, por ejemplo, activando un interruptor correspondiente, por ejemplo, un interruptor de pedal 84, por parte de un usuario.

En un modo de operación respectivo, la operación del generador electroquirúrgico 12 es controlada por un procesador 70 junto con un programa operativo almacenado en la memoria de datos de generador. El procesador 70 puede especificar, por ejemplo, los valores máximos para los diversos parámetros operativos, tales como la tensión alterna de salida, la corriente alterna de salida, la potencia de salida o incluso la componente de tensión continua de la tensión alterna de salida, cuyos valores actuales se registran durante la operación del generador electroquirúrgico 12.

El procesador 70 está conectado a la memoria de datos de generador 74, en la que se almacena el programa operativo para el generador electroquirúrgico 12.

Por un lado, el procesador 70 está conectado a la unidad de control de generador 48 para controlar la entrega de la tensión alterna de salida alterno a entregar al instrumento electroquirúrgico durante la operación. Por otra parte, el procesador 70 también está conectado a medios de señalización y visualización, concretamente en este caso específico a un generador de tonos 92 junto con altavoces 94 y a una pantalla 96 para visualizar texto y/o símbolos. El generador de tonos 92 puede configurarse para reproducir a través del altavoz 94 señales acústicas generadas usando un generador de frecuencia o en forma de archivos de audio. El generador de tonos también puede diseñarse para convertir información almacenada en archivos de audio en señales de audio correspondientes.

Durante la ejecución del programa operativo 74 almacenado en la memoria de datos de generador 72, el procesador 70 accede a las especificaciones operativas 76 también almacenadas para un modo operativo respectivo en la memoria de datos de generador 74 en ubicaciones almacenadas en el programa operativo 74, tales como datos que representan valores para parámetros de funcionamiento y/o comandos de control. Las especificaciones operativas 76 almacenadas en la memoria de datos de generador 72 especifican, por ejemplo, ciertos valores para la tensión continua de salida de la fuente de alimentación de alto voltaje o la tensión alterna de salida, la corriente alterna de salida de la parte de alta frecuencia o parecidos. Las especificaciones operativas 76 almacenadas en la memoria de datos de generador 72 también incluyen ciertos comandos de control, tales como "sí" o "mientras" o "verdadero" o "falso". De esta manera, las especificaciones operativas 76 que representan datos y comandos de control almacenados en la memoria de datos de generador 72 se pueden usar para definir, por ejemplo, instrucciones de control tales como "comparar el valor actual de la tensión alterna de salida con la cantidad 200 y generar un "verdadero" si el valor actual de la tensión es menor o igual a 200 y "falso" si el valor actual es mayor a 200". Otros datos y comandos de control se pueden combinar, por ejemplo, para formar la instrucción de control que establece que la tensión continua de salida máxima de la fuente de alimentación de alto voltaje debe ser de 100 voltios.

Para generar y ejecutar tales comandos de control, el procesador 70 no accede directamente a las especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador 72, sino que invoca una estructura de datos 78 en puntos correspondientes del programa operativo 74, en el que se almacenan referencias para un modo de operación respectivo, que se refieren a las especificaciones operativas correspondientes 76 en la memoria de datos de generador 72, véase, por ejemplo, la figura 4. Las referencias pueden ser, por ejemplo, números, especialmente números binarios de 1 byte, que también pueden representarse como números hexadecimales, ya que requieren poco espacio de almacenamiento. En este caso, las especificaciones operativas 76 pueden estructurarse a modo de tabla en la que a cada referencia (por ejemplo, a cada número hexadecimal) se le asignan los correspondientes comandos o datos de control.

Para implementar diferentes modos de operación, en la estructura de datos 78 se almacenan una gran cantidad de conjuntos de datos 80, cada uno de los cuales contiene una o más referencias a las que se les pueden asignar números de línea basándose en la estructura del conjunto de datos respectivo - en particular el orden en que se almacenan las referencias. Las referencias asignadas a un número de línea se refieren a las especificaciones operativas correspondientes 76 en la memoria de datos de generador 72 y hacen que el procesador 70 lea las especificaciones operativas 76 correspondientes de la memoria de datos de generador 72 después de que el procesador 70 haya accedido previamente a las direcciones de salto almacenadas en la estructura de datos 78 y designadas por un número de línea correspondiente. Las especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador 72 pueden ser, por ejemplo, instrucciones de control, comandos de control o valores de parámetros que el programa operativo debe aplicar en el punto respectivo del programa operativo en el que hay una referencia a un número de línea en la estructura de datos 78 en el programa operativo 74.

En la estructura de datos 78, las referencias a las especificaciones operativas 76 almacenadas en la memoria de datos de generador 72 se almacenan en una secuencia ordenada. La estructura de un conjunto de datos respectivo en la estructura de datos 78 permite asignar números de línea a las referencias a modo de direcciones dentro de la estructura de datos 78, de modo que, por ejemplo, son posibles saltos o retornos a referencias en la estructura de datos 78, y no sólo un procesamiento estrictamente secuencial de las referencias por parte del programa operativo. Los números de línea pueden servir como direcciones de entrada dentro de los datos estructurados en la estructura de datos 78, a la que accede el procesador 70 bajo el control del programa operativo. Las referencias asignadas a los números de línea se refieren a especificaciones operativas concretas de la pluralidad de especificaciones operativas

76 que están almacenadas en la memoria de datos de generador 72. Estas especificaciones operativas pueden ser especificaciones de control, es decir, por ejemplo, comandos de control individuales, instrucciones de control compuestas o valores de parámetros. Las especificaciones operativas 76 solicitadas por las referencias parametrizadas en la estructura de datos 78 controlan la operación del generador electroquirúrgico 12 en el modo operativo respectivo en combinación con el programa operativo 74. Las instrucciones operativas también pueden ser comandos de control que provocan que se invoquen otras referencias en la estructura de datos 78. Sin embargo, esto sólo es posible dentro de los datos, es decir, dentro de aquellas referencias, que pertenecen a un modo de operación respectivo.

Las referencias parametrizadas se representan preferentemente mediante números hexadecimales, que juntos forman datos estructurados de un conjunto de datos 80. Un conjunto de datos pertenece a un modo de operación y puede contener, por ejemplo, lo siguiente:

|             |           |                |
|-------------|-----------|----------------|
| <i>006F</i> | <b>11</b> |                |
| <i>0070</i> | <b>36</b> | 02 30 00 C8 00 |
| <i>0076</i> | <b>12</b> |                |
| <i>0077</i> | <b>0F</b> | 04 64 00       |
| <i>0078</i> | <b>56</b> |                |
| <i>007C</i> | <b>4B</b> | 03 02          |
| <i>007F</i> | <b>13</b> |                |

Los números mostrados en cursiva son números de línea generados cuando se lee el conjunto de datos 80 y no se almacenan en la memoria de datos 26 del instrumento electroquirúrgico 14, sino que son generados por el propio programa operativo de acuerdo con el orden de las referencias en un respectivo conjunto de datos. Los números de línea resultan del orden de las referencias (es decir, de su estructura) en un conjunto de datos respectivo. Los números de línea que se muestran en cursiva en el ejemplo son simplemente números ascendentes correspondientes a la longitud de los datos estructurados. Los números en negrita sirven como referencias (o indicadores o punteros), cada uno de los cuales se refiere a una especificación operativa concreta 76 en la memoria de datos de generador 72, concretamente comandos de control en el ejemplo mostrado. Por ejemplo, "11" hace referencia al comando de control "IF (si)", "36" a una comparación que se especifica mediante los siguientes números asignados "02 30 00 C8 00", "12" al comando de control "THEN (entonces)", "0F" un comando de control para establecer un valor de parámetro especificado por los siguientes números asignados "04 64 00" y "56" al comando de control "ELSE (de lo contrario)".

La respectiva especificación operativa 76, invocada mediante una referencia parametrizada, muestra también qué informaciones adicionales (como, por ejemplo, "02 30 00 C8 00" en el ejemplo anterior) siguen siendo relevantes.

El programa operativo 74 puede leer y traducir el ejemplo presentado anteriormente de la siguiente manera:

**11** – if (si) -> no se requiere información adicional

**36** - comparación -> 5 caracteres de información adicional requerida (02 = 1 carácter tipo de comparación, 30 00 = 2 caracteres número 1, C8 00 = 2 caracteres número 2)

**12** – then (entonces) -> no se requiere información adicional

**0F** - establecer valor de salida -> 3 caracteres de información adicional de (04 = 1 carácter qué valor de salida; 64 00 = valor de configuración de 2 caracteres)

Traducido, esto puede significar "Compare si el número 1 (30 00) es mayor que el número 2 (C8 00). Si el resultado es VERDADERO entonces ajuste el voltaje a 100 V (64 00), de lo contrario..."

Los números binarios mostrados en el ejemplo como números hexadecimales (y aquí abreviados como "números hexadecimales") en un respectivo conjunto de datos 80 representan, por tanto, por un lado, referencias parametrizadas, a partir de las cuales el programa operativo 74 puede acceder a especificaciones operativas concretas 76 en la memoria de datos de generador 72. Los números hexadecimales almacenados en un conjunto de datos estructurados (ordenados) representan las referencias parametrizadas a especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador 72, tales como, por ejemplo, comandos de control y parámetros a los que se pueden asignar números de línea debido a la estructura del conjunto de datos, que en sí mismos no tienen que almacenarse explícitamente en un conjunto de datos 80, sino que pueden ser generados por el programa operativo 74 cuando se leen en un conjunto de datos respectivo 80.

Los números binarios almacenados en un conjunto de datos 80 respectivo y representados como números hexadecimales en el ejemplo sirven como punteros (o indicadores), cada uno de los cuales se refiere a una especificación operativa concreta 76 en la memoria de datos de generador 72 del generador electroquirúrgico 12, de modo que el número hexadecimal correspondiente con una especificación operativa correspondiente 76 está vinculado

en la memoria de datos de generador 72 del generador electroquirúrgico 12. Estos números hexadecimales se utilizan así para designar una entrada de memoria correspondiente que representa una especificación operativa 76 en la memoria de datos de generador 76 del generador electroquirúrgico 12. Estos números hexadecimales son por lo tanto una especie de puntero para guiar al programa operativo a las especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador 72 del generador electroquirúrgico 12, donde el programa operativo puede recuperar una especificación operativa para el programa operativo 74 durante su ejecución. Las referencias se invocan bajo el control del programa operativo y dan como resultado que el procesador 70 recupere las entradas de memoria en la memoria de datos de generador 72 a las que hacen referencia las referencias. También son posibles saltos dentro de las referencias, que se identifican por su secuencia o número de línea. De este modo, los datos estructurados en un conjunto de datos 80 se pueden traducir en datos operativos para el programa operativo a través de las entradas de memoria correspondientes en la memoria de datos de generador 72.

En el conjunto de datos que se muestra arriba como ejemplo, las entradas de la primera columna ("006F, 0070, 0076...") representan números de línea. Los números de línea no se almacenan en la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14, sino que son generados por el propio programa operativo 74, ya que los números de línea son números ascendentes únicos correspondientes a la longitud de los datos estructurados:

0070 36 02 30 00 C8 00 (longitud de los datos = 6, es decir, el siguiente número de línea es 0076)

0076 12 (Longitud de los datos = 1, es decir, el siguiente número de línea es 0077)

Las entradas en cada línea ("11, 36 02 30 00 C8 00, 12...") se refieren a las especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador 72. Por ejemplo, la entrada en la memoria de datos de generador 72 designada por 11 puede ser una instrucción "IF" (si), mientras que la entrada designada por 12 puede ser una instrucción "THEN" (entonces). Las instrucciones "IF" y "THEN" son cada una de ellas una especificación operativa. Los números hexadecimales "36 02 30 00 C8 00" en los datos estructurados del conjunto de datos mostrado entre 11 y 12 se pueden traducir de las entradas de memoria asociadas en la memoria de datos de generador 72 a una instrucción de control, tal como "Comparar el último valor de tensión leído (30 00) con el número 200 (C800), y si la tensión es menor o igual a 200, el resultado es "TRUE" (verdadero), en caso contrario el resultado es "FALSE" (falso). Si el programa operativo 74 invoca las entradas de memoria para la cadena de caracteres "0F 04 64 00" de la memoria de datos de generador 72 en la dirección "0077" (generada por el programa operativo), esto podría indicar una configuración para el generador electroquirúrgico 12; el ajuste puede ser, por ejemplo, que un valor máximo para el voltaje continuo de salida (0F 04) se establezca en 100 V (64 00).

Un aspecto importante es la emisión de notificaciones a un usuario a través del altavoz 94 o la pantalla 96. También en este caso la estructura descrita del generador electroquirúrgico 12 ayuda a que los datos que representan instrucciones de señalización se puedan almacenar en la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14 y, por tanto, no tengan que almacenarse en el generador electroquirúrgico 12.

Mediante el almacenamiento según la invención de datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14 se crea en particular la posibilidad de definir de forma flexible tonos de activación y otras señales acústicas a través del instrumento electroquirúrgico 14. En la práctica, por ejemplo, en los datos estructurados 80 se almacena una secuencia de bytes en la memoria de datos de instrumento 26, por ejemplo, en la EEPROM del instrumento electroquirúrgico 14. La secuencia de bytes define, por ejemplo, el tono de activación u otras señales acústicas. Se pueden implementar, entre otras, las siguientes opciones:

1. Reproducción de un archivo de audio definido en el generador electroquirúrgico 12 (por ejemplo, ActivaciónCut.wav)
2. Reproducción de un archivo de audio definido en el generador electroquirúrgico 12 con una relación de pulso-pausa definida (por ejemplo, ActivationCut.wav con una duración de período de 500 ms y un tiempo de pausa de 100 ms)
3. Reproducir una frecuencia definida a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico (por ejemplo, 500 Hz)
4. Reproducción de una frecuencia definida a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico con una relación de pulso-pausa definida (por ejemplo, 500 Hz con una duración de período de 500 ms y un tiempo de pausa de 100 ms)
5. Reproducción de una mezcla de frecuencias a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico 12 (por ejemplo, 500 Hz junto con 1000 Hz y 2000 Hz)

6. Reproducción de una mezcla de frecuencias a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico 12 con una relación de pulso-pausa definida (por ejemplo, 500 Hz junto con 1000 Hz y 2000 Hz con una duración de período de 500 ms y un tiempo de pausa de 100 ms)

5 7 Cambio del tono de activación según el modo de operación (por ejemplo, un tono de activación A en condiciones normales y un tono de activación B cuando se alcanza un determinado valor de resistencia).

10 Esto da como resultado una flexibilidad muy grande, de modo que incluso secuencias de tonos muy complejas se pueden almacenar en el instrumento electroquirúrgico 14 con ayuda de la interfaz de programación 82 y los conjuntos de datos 80 en la estructura de datos 78.

15 Con respecto a la emisión de señales acústicas a un usuario, la estructura de datos 78 - o más precisamente: un conjunto de datos en la estructura de datos - puede contener las siguientes entradas para implementar los ejemplos antes mencionados:

1) Reproducción de un archivo de audio almacenado en el generador memoria de datos 72 del generador electroquirúrgico 12

20 *Set Activation Sound File(Start. 3, 0 ms, 0 ms)*

0048 46 00 03 00 00 00 00 00

2) Reproducción de un archivo de audio almacenado en la memoria de datos de generador 72 del generador electroquirúrgico 12 con una relación de pulso-pausa definida

25 *Set Activation Sound File(Start, 3, 500 ms, 100 ms)*

0048 46 00 03 00 F4 01 64 00

30 3) Reproducción de una frecuencia definida a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico 12

*Set Activation Sound Frequency(Play, 500 Hz, 0ms, 0ms)*

35 0048 47 00 F4 01 00 00 00 00

4) Reproducción de una frecuencia definida a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico 12 con una relación de pulso-pausa definida

40 *Set Activation Sound Frequency(Play, 500 Hz, 500ms, 100ms)*

0048 47 00 F4 01 F4 01 64 00

45 5) Reproducción de una mezcla de frecuencias a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico 12

*Buffer(Initialize, activationTones\_000, 3)*

50 *Buffer(Set Value Directly, activationTones\_000. 0, 500)*

*Buffer(Set Value Directly, activationTones\_000. 1, 1000)*

*Buffer(Set Value Directly, activationTones\_000. 2, 2000)*

55 *Set Activation Sound Multi Frequency(Play, activationTones\_000, 0 ms, 0 ms)*

0048 58 08 00 03 0D

004D 58 30 00 GO 00 F4 01

60 0054 58 30 00 01 00 E8 03

005B 58 30 00 02 00 DO 07

65 0062 57 03 00 00 00 00 OD

6) Reproducción de una mezcla de frecuencias a través del generador de frecuencia 92 implementado en el generador electroquirúrgico 12 con una relación de impulso-pausa definida

```

5      Buffer(Initialize, activationTones_000, 3)

      Buffer(Set Value Directly. activationTones_000, 0, 500)

      Buffer(Set Value Directly. activationTones_000, 1, 1000)
10     Buffer(Set Value Directly. activationTones_000, 2, 2000)

      Set Activation Sound Mufti Frequency(Play, activationTones_000, 500 ms, 100 ms)

15     0048      58      03 00 03 00

      004D      58      30 00 00 00 F4 01

      0054      58      30 00 01 00 E8 03
20     0058      58      30 00 02 00 D0 07

      0062      57      03 00 F4 01 64 00

```

25 7) Reproducir un tono de activación en función del modo de operación

```

      If()... Then()

      [conditions]
30     Compare(<=. load Resistance_000, 500)

      [then]

35     Set Activation Sound Frequency(Play, 400 Hz 0ms, 0ms)

      [else]

      Set Activation Sound Frequency(Play, 500 Hz 100ms, 51ms)
40     004E      11

      004F      36      02 30 00 F4 01

45     0055      12

      0056      47      00 90 01 00 00 00 00

      005E      56

50     005F      47      00 F4 01 64 00 32 00

      0067      13

```

55 En lo que respecta a la visualización de texto en un formato de visualización que varía según la opción de visualización, un texto de notificación se puede representar mediante una cadena de caracteres que contiene además caracteres especiales o caracteres no imprimibles (caracteres de control), lo que permite en particular que un texto de notificación se muestre abreviado especificado por el programa operativo 74, las especificaciones operativas 76 y el procesador controlado por datos estructurados 70 si una pantalla 96 lo requiere.

60 Esto hace posible que un instrumento electroquirúrgico 14 sea operado en diferentes generadores electroquirúrgicos 12 que tienen diferentes pantallas. Esto significa que en pantallas adecuadas se puede mostrar un texto de notificación más largo que en pantallas más pequeñas.

La cadena de caracteres proporciona flexibilidad en el texto de notificación que se mostrará porque el texto que se mostrará se almacena en el instrumento electroquirúrgico 14 junto con al menos una instrucción de acortamiento. Por ejemplo, los caracteres especiales o caracteres no imprimibles (también denominados aquí caracteres de control) insertados en la cadena de caracteres sirven como instrucciones de acortamiento, que pueden ser utilizadas por el procesador 70 para el acortamiento necesario del texto a visualizar de acuerdo con un conjunto de normas. Se pueden acortar tanto al final como al principio y en el medio de la cadena de caracteres. Es posible realizar abreviaciones combinadas con prioridad controlada.

Por lo tanto, una cadena de caracteres puede contener además del texto a mostrar (la cadena propiamente dicha) también caracteres de control que definen una adaptación del texto a mostrar en caso de reproducción en una pantalla respectiva 96 del generador electroquirúrgico 12.

Esto se explica a continuación utilizando algunos ejemplos simplificados.

Ejemplo simplificado 1 (cortes al final):

Nombre del modo de operación convencional: "*BiSoftCoag*"

Nombre del modo de operación con instrucción de abreviación: "*Bi#Soft#Coag*"

Si hay suficiente espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*BiSoftCoag*"

Si se reduce la oferta de espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*BiSoft*"

Si hay muy poca oferta de espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*Bi*"

Por lo tanto, el carácter especial "#" nunca se muestra y la cadena de caracteres que se muestra se puede abreviar en los lugares donde aparece el carácter especial "#".

Ejemplo simplificado 2 (cortes en otros lugares):

Nombre del modo de operación convencional: "*PK SoftCoag*"

Nombre del modo de operación con instrucción de abreviación: "*{PK}SoftCoag*"

Si hay suficiente espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*PK SoftCoag*"

Si se reduce la oferta de espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*SoftCoag*"

La cadena de caracteres entre llaves no se muestra en caso necesario.

Ejemplo simplificado 3 (reducciones combinadas):

Nombre del modo de operación convencional: "*PK SoftCoag*"

Nombre del modo de operación con instrucción de truncamiento: "*{PK}Soft#Coag*"

Si hay suficiente espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*PK SoftCoag*"

Si se reduce la oferta de espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*PK Soft*"

Si hay muy poca oferta de espacio, la pantalla del generador electroquirúrgico (12) mostraría: "*Soft*"

El ejemplo 3 muestra cómo se pueden combinar entre sí las medidas para acortar cadenas de caracteres a visualizar mostradas en los ejemplos 1 y 2.

Con la ayuda de los medios de señalización y visualización en forma del altavoz 94 junto con el generador de tonos 92 y la pantalla 96, es posible notificar a un usuario sobre estados operativos, errores, etc. Las instrucciones de control que definen tales notificaciones están representadas por datos almacenados en la memoria de datos 26 del instrumento electroquirúrgico 14. Los estados de notificación y error, así como el comportamiento de estas notificaciones, no tienen por qué conocerse en el momento del desarrollo del generador electroquirúrgico. También es posible adaptar fácilmente los estados de notificación y error, así como el comportamiento de estas notificaciones, mediante una actualización del software del instrumento electroquirúrgico. Incluso es posible optimizar "en vivo" los estados de notificación y error, así como el comportamiento de estas notificaciones durante las pruebas de usabilidad.

Mediante el almacenamiento según la invención de datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos 26 del instrumento electroquirúrgico 14 se crea también la posibilidad de definir de forma flexible avisos y mensajes de error, así como el comportamiento de estos avisos en el instrumento electroquirúrgico 14. En la práctica, por ejemplo, en los datos estructurados 80 se almacena una secuencia de bytes en la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14, por ejemplo en la EEPROM. Por ejemplo, la secuencia de bytes define las condiciones y propiedades de una notificación o mensaje de error específico.

Los tipos de mensajes de notificación y error que se explican a continuación como ejemplos se pueden definir en el instrumento electroquirúrgico.

#### 1. Mostrar un texto informativo

- condición de activación flexible
- diseño de sonido flexible (silencio, sonido de información estándar, sonido autodefinido)
- manejo flexible de alta frecuencia/ultrasonido (con desactivación de AF/US, sin desactivación de alta frecuencia/ultrasonido)

#### 2. Mostrar un error de baja prioridad con un sonido predeterminado de baja prioridad

- condición de activación flexible
- manejo flexible de alta frecuencia/ultrasonidos (con desactivación de alta frecuencia/ultrasonidos, sin desactivación de alta frecuencia o ultrasonidos)

#### 3. Mostrar un error de prioridad media con un sonido estándar de prioridad media

- condición de activación flexible
- Manejo flexible de alta frecuencia (con desactivación de alta frecuencia/ultrasonido, sin desactivación de alta frecuencia/ultrasonido)

#### 4. Mostrar un error de alta prioridad con un sonido predeterminado de alta prioridad

Son posibles, entre otras, las siguientes condiciones de activación:

1. Al conectar un instrumento electroquirúrgico 14 al generador electroquirúrgico 12
2. En el estado "inactivo" del generador electroquirúrgico 12 (por ejemplo, después de que haya transcurrido un período de tiempo definido desde que se conectó un instrumento electroquirúrgico 14)
3. Poco antes de la emisión de alta frecuencia/ultrasonidos (por ejemplo, Prevención de activación si el instrumento electroquirúrgico 14 ha caducado)
4. Poco después de la emisión alta frecuencia/ultrasonidos (por ejemplo, Notificación de que el uso aún no ha terminado)

#### 5. Durante la activación dependiendo del modo de operación, por ejemplo,

- dependiendo de la impedancia del tejido.
- dependiendo de la duración de la activación
- cuando ocurren ciertos eventos (por ejemplo, chispas)

También es posible almacenar los textos mostrados en varios idiomas en el instrumento electroquirúrgico, es decir, en la memoria de datos de instrumento 26.

Los siguientes ejemplos de implementación lo ilustran:

#### A) Ejemplos de diferentes tipos de notificación

Texto informativo silencioso sin desactivación de alta frecuencia/ultrasonido

*Generate Error(UInt 16. 666)*

**0068      4A      00 9A 02**

5    Texto informativo silencioso con desactivación de alta frecuencia/ultrasonidos.

*Generate Error(UInt 16. 666)*

*Stop Activation°*

10

**0068      4A      00 9A 02**

**006C      53**

15    Texto informativo silencioso con desactivación de alta frecuencia/ultrasonido y diseño de sonido personalizado

*Generate Error(UInt 16. 666)*

*Set Activation Sound Frequency(Play, 750 Hz. 100ms, 50ms)*

20

*Busy Wait(Time, 1000)*

*Stop Activation°*

25

**0068      4A      00 9A 02**

**006C      47      00 EE 02 64 00 32 00**

**0074      48      00 E8 03**

30

**0078      53**

Error de prioridad baja sin desactivación de alta frecuencia/ultrasonido

35

*Generate Error(UInt 16. 676)*

**0068      4A      00 A4 02**

Error de baja prioridad con desactivación de alta frecuencia/ultrasonido

40

*Generate Error(UInt 16. 676)*

*Stop Activation°*

45

**0068      4A      00 A4 02**

**006C      53**

Error de prioridad media sin desactivación de alta frecuencia/ultrasonido

50

*Generate Error(UInt 16. 188)*

**0068      4A      00 BC 00**

55    Error de prioridad media con desactivación de alta frecuencia/ultrasonido

*Generate Error(UInt 16. 188)*

*Stop Activation°*

60

**0068      4A      00 BC 00**

**006C      53**

65    Error de alta prioridad

*Generate Error(UInt 16. 14)*

**0068      4A      00 OE 00**

5 B) Ejemplos de condiciones de activación

Al conectar un instrumento electroquirúrgico

*errorOnConnecti\_000*

10

*[options]*

*Additional Executions: On Instrument Connection*

15

*[parameters]*

*[content]*

*Generate Error(UInt 16. 1)*

20

**001D      00      0B 00**

**0020      01      00**

25

**0022      04**

**0023      00      00**

**0025      04      00**

30

**0027      4A      00 01 00**

En el estado "inactivo" del generador eléctrico (por ejemplo, después de que haya transcurrido un período de tiempo definido desde que se conectó un instrumento electroquirúrgico)

35

*errorOnConnecti\_000*

*[options]*

40

*Additional Executions: In Idle State*

*[parameters]*

*[content]*

45

*Busy Wait (Time. 5000)*

*Generate Error(UInt 16. 1)*

50

**001D      00      0F 00**

**0020      01      00**

**0022      01**

55

**0023      00      00**

**0025      08      00**

60

**0027      48      00 88 13**

Justo antes de la emisión de alta frecuencia o ultrasonido

*errorBeforeActivation\_000*

65

*[options]*

*Additional Executions: Before Activation*

*[parameters]*

5 *[content]*

*Generate Error(UInt 16. 1)*

10 0010 00 0B 00

0020 01 00

0022 02

15 0023 00 00

0025 04 00

20 0027 4A 00 01 00

Poco después de la emisión de alta frecuencia o ultrasonido

*errorAfterActivation\_000*

25 *[options]*

*Additional Executions: After Activation*

*[parameters]*

30 *Generate Error(UInt 16. 1)*

001D 00 0B00

35 0020 01 00

0022 03

40 0023 00 00

0025 04 00

0027 4A 00 01 00

45 Durante la activación dependiendo de la impedancia del tejido

*If()... Then ()*

*[conditions]*

50 *Compare(>=, loadResistance\_00;, 2000)*

*[then]*

55 *Generate Error(1.11nt16, 1)*

007C 11

60 0070 02 10 00 DO 07

0083 12

0084 4A 00 01 00

65 0088 13

Por lo tanto, la operación del generador electroquirúrgico 12 en un modo de operación respectivo depende, por un lado, del programa operativo 74 almacenado en la memoria de datos de generador 72. Además, el comportamiento operativo del generador electroquirúrgico 12 en un modo de operación respectivo también depende del conjunto de datos 80 solicitado para un modo de operación respectivo en la estructura de datos 78, así como de las especificaciones operativas 76 también almacenadas en la memoria de datos de generador 72 y, en particular, también en los datos almacenados en la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14 que representan instrucciones de señalización. El comportamiento operativo incluye tanto el suministro de tensión alterna de salida al instrumento electroquirúrgico 14 como también la visualización de texto a través de la pantalla 96 o la emisión de señales acústicas a través del altavoz 94.

La ventaja de tal generador electroquirúrgico 12 es que se pueden definir fácilmente nuevos modos de operación que incluyen las notificaciones asociadas para un usuario creando nuevos conjuntos de datos 80 en la estructura de datos 78 y, por ejemplo, modo de operación individual se puede cambiar únicamente cambiando el conjunto de datos correspondiente 80 en la estructura de datos 78 sin que sea necesario cambiar el programa operativo 74 en la memoria de datos de generador 72 o las especificaciones operativas 72 en la memoria de datos de generador 72. En particular, las instrucciones de señalización para un instrumento electroquirúrgico 14 pueden definirse fácilmente mediante datos en la memoria de datos 26 del instrumento electroquirúrgico 14.

Los estados de notificación y error, así como el comportamiento de estas notificaciones, no tienen por qué conocerse en el momento del desarrollo del generador electroquirúrgico. También es posible adaptar fácilmente los estados de notificación y error, así como el comportamiento de estas notificaciones, mediante una actualización del software del instrumento electroquirúrgico. Incluso es posible optimizar "en vivo" los estados de notificación y error, así como el comportamiento de estas notificaciones durante las pruebas de usabilidad.

Por otro lado, en la memoria de datos de generador 76 se pueden almacenar parámetros globales, como por ejemplo, las posibles instrucciones de control disponibles o parámetros operativos dependientes del generador electroquirúrgico, como por ejemplo su tensión alterna de salida máxima o una tensión continua de salida mínima admisible como especificaciones operativas y, en caso necesario, también de forma centralizada, se pueden cambiar al mismo tiempo para todos los modos de operación posibles.

Otra ventaja de la estructura del generador electroquirúrgico 12 es que en un instrumento electroquirúrgico 14 también se puede almacenar un conjunto de datos 80, cuyos datos estructurados definen indirectamente un modo de operación adecuado para el instrumento electroquirúrgico 14; ver figura 5. Concretamente, la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14 puede contener un conjunto de datos con datos estructurados que son compatibles con la estructura de datos 78 en la memoria de datos de generador 72 y que, del mismo modo que otros datos estructurados en la estructura de datos 78, definen indirectamente un modo de operación correspondiente a través de referencias correspondientes a especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador. Esto es particularmente ventajoso con respecto a señales acústicas u ópticas para notificar a un usuario de estados operativos o errores, etc., porque dichas señales que definen instrucciones de control para un instrumento electroquirúrgico 14 individual pueden representarse mediante datos que se pueden almacenar en la memoria de datos de instrumento 26 de este instrumento electroquirúrgico de forma que coincidan con el respectivo instrumento electroquirúrgico 14 individual.

Por lo tanto, el generador electroquirúrgico 12 está configurado de modo que cuando se conecta un instrumento electroquirúrgico 14 - si está disponible - primero lee su memoria de datos de instrumento 26 y registra los datos estructurados del conjunto de datos almacenado en la memoria de datos de instrumento 26 en la estructura de datos 78 de la memoria de datos de generador 72. De este modo, el generador electroquirúrgico 12 presenta entonces un modo de operación que durante la operación se adapta exactamente al instrumento electroquirúrgico 14 correspondiente.

Para permitir el acceso al contenido de la memoria de datos de instrumento 26, al menos la línea de datos 22 está provista de una conexión asociada 18.3. Alternativa o adicionalmente, también se puede proporcionar una interfaz inalámbrica tal como una interfaz Bluetooth o una interfaz NFC para acceder al contenido de la memoria de datos de instrumento 26.

Al transferir los datos estructurados desde la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14 a un conjunto de datos correspondiente en la estructura de datos 78 del generador electroquirúrgico 12, los números de línea se pueden generar, si es necesario, para que coincidan con el programa operativo 74 del generador electroquirúrgico 12.

Es una gran ventaja que el conjunto de datos almacenado en la memoria de datos de instrumento 26 sólo contenga referencias estructuradas ordenadas (indicadores a otras entradas de memoria en la memoria de datos de generador 72), pero no directamente instrucciones de control o parámetros operativos para un modo de operación respectivo, ya que las instrucciones de control y los parámetros operativos se almacenan centralmente en la memoria de datos de generador 76 del generador electroquirúrgico 12.

Alternativamente, el generador electroquirúrgico 12 también se puede configurar de modo que lea la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14 directamente durante la operación, es decir, durante la ejecución del programa operativo. Este es el caso del ejemplo que se muestra en la Figura 5. En este caso no es necesario que los datos estructurados del conjunto de datos de la memoria de datos de instrumento 26 se transfieran primero a la estructura de datos 78 del generador electroquirúrgico 12. Sin embargo, los números de línea a generar deben coincidir con las llamadas correspondientes en el programa operativo y las entradas en la memoria de datos de generador 72.

Una ventaja de un sistema electroquirúrgico 10 del tipo aquí descrito es que se pueden mantener independientemente entre sí diferentes valores de parámetros y especificaciones operativas que determinan la operación del generador electroquirúrgico 12. El programa operativo 74 almacenado en la memoria de datos de generador 72 se almacena en la memoria de datos de generador 72 independientemente de las especificaciones operativas 76. Las especificaciones operativas 76 se almacenan a su vez en la estructura de datos 78 independientemente de los datos estructurados.

Preferiblemente, por lo tanto, se proporciona una interfaz de programación 82, que preferiblemente proporciona una interfaz gráfica de usuario, mediante la que se pueda crear un conjunto de datos con datos estructurados, que se implementa como una pluralidad de referencias parametrizadas, y que se pueda almacenar en la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14.

Preferiblemente, la interfaz de programación 82 está configurada para otorgar diferentes derechos a diferentes usuarios. Por lo tanto, los derechos para programar el programa operativo 74, que está almacenado en la memoria de datos de generador 72, para ingresar las especificaciones operativas 76, que también están almacenadas en la memoria de datos de generador 72, y para los datos estructurados almacenados en la estructura de datos 78 se asignan de manera diferente. De este modo se puede garantizar en particular que sólo los desarrolladores que estén familiarizados con el respectivo generador electroquirúrgico 12 puedan realizar modificaciones en las especificaciones operativas 76 o modificaciones en el programa operativo 74. La programación del programa operativo 74 y las especificaciones operativas 76 pueden ser realizadas por desarrolladores que estén familiarizados con el respectivo generador electroquirúrgico 12, mientras que la definición de modos operativos para un instrumento electroquirúrgico 14 mediante la creación de un conjunto de datos correspondiente con datos estructurados se puede llevar a cabo por desarrolladores conocedores del instrumento electroquirúrgico de 14. Preferiblemente, los conjuntos de datos generados por un desarrollador familiarizado con el instrumento electroquirúrgico 14 se almacenan en la memoria de datos de instrumento 26 del correspondiente instrumento electroquirúrgico 14, mientras que otros modos de operación también se pueden almacenar directamente en la estructura de datos 78 del generador electroquirúrgico 12. Para ello, el generador electroquirúrgico 12 puede presentar, por ejemplo, una interfaz de programación USB. Para los datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento 26 del correspondiente instrumento electroquirúrgico 14 está disponible o bien la línea de datos 32 en el cable de conexión 16 con una interfaz correspondiente - o alternativa o adicionalmente también una interfaz inalámbrica como por ejemplo una interfaz Bluetooth o una interfaz NFC. Los datos estructurados del conjunto de datos en la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14 se pueden transferir luego a la estructura de datos 78 en el generador electroquirúrgico 12 cuando el instrumento electroquirúrgico 14 está conectado.

Esto es particularmente importante con respecto a diversos instrumentos electroquirúrgicos 14, ya que los instrumentos electroquirúrgicos 14 pueden ser programados por desarrolladores diferentes a los del generador electroquirúrgico 12. Los desarrolladores del generador electroquirúrgico 12 pueden almacenar todos los datos de valores de parámetros específicos y comandos de control que son importantes para el generador electroquirúrgico 12 - posiblemente dependiendo del programa operativo 74 almacenado en la memoria de datos de generador 72 - como especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador 72. Estos valores de parámetros pueden ser, por ejemplo, valores máximos o mínimos permitidos para la tensión continua de salida, la tensión alterna de salida, etc.

Independientemente de esto, los desarrolladores de un instrumento electroquirúrgico 14 pueden utilizar los datos estructurados en el conjunto de datos en la memoria de datos de instrumento 26 del dispositivo electroquirúrgico para especificar exactamente cómo un modo de operación específico para este instrumento electroquirúrgico 14 dentro del marco de los valores límite definidos por el programa operativo 74 en la memoria de datos de generador 72 y las especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador 72 pueden transcurrir. Los desarrolladores del instrumento electroquirúrgico 14 no tienen que preocuparse por las especificaciones del programa operativo 74 y las especificaciones operativas 76. Más bien, los desarrolladores del instrumento electroquirúrgico 14 pueden aceptar estas especificaciones dadas para el respectivo generador electroquirúrgico 12.

Los desarrolladores de un instrumento electroquirúrgico 14 tienen disponible una interfaz de programación 82 para definir un modo de operación para el instrumento electroquirúrgico 14 correspondiente, a través de la cual un desarrollador puede definir completamente un modo de operación para un instrumento electroquirúrgico 14 respectivo. Esto incluye, por ejemplo, todos los valores de los parámetros de corriente y tensión, así como las condiciones de temporización y transición para la operación del instrumento electroquirúrgico. De esta manera, el desarrollo del modo operativo se puede lograr utilizando una herramienta fácil de usar sin prácticamente ningún conocimiento de desarrollo de software por parte de un desarrollador de instrumentos electroquirúrgicos. La interfaz de programación 82

proporciona al desarrollador una serie de conjuntos de parámetros con los que puede definir diferentes fases, por ejemplo, la fase de primer cortea, la fase de corte, la fase de coagulación, pero también la monitorización de cortocircuito o de potencia para el respectivo instrumento electroquirúrgico. Una herramienta de desarrollo perteneciente a la interfaz de programación 82 genera a partir de las especificaciones un conjunto de datos estructurados que ahorra espacio de almacenamiento, que forma un conjunto de datos que se puede almacenar de forma no volátil en la memoria de datos 26 del instrumento electroquirúrgico 14.

Si un nuevo modo de operación para un instrumento electroquirúrgico 14 definido por datos estructurados en un conjunto de datos 80 también requiere un cambio en el programa operativo 74 en la memoria de datos de generador 72 o en las especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador 72, tales cambios pueden ser realizados, por ejemplo, por un desarrollador familiarizado con el generador electroquirúrgico 12 a través de una interfaz de programación 82. De esta manera, se puede garantizar que los datos estructurados que definen un modo de operación sean compatibles con las especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador 72 y con el programa operativo 74 en la memoria de datos de generador 72. El desarrollador del instrumento electroquirúrgico 14 puede coordinar esto con el desarrollador familiarizado con el generador electroquirúrgico 12. De ello resulta que un desarrollador que no esté familiarizado con el generador electroquirúrgico 12 –por ejemplo, un desarrollador para un instrumento electroquirúrgico 14 - no pueda crear especificaciones operativas incorrectas 76 o no pueda cambiar el programa operativo 74 de tal manera que se produzcan efectos o errores no deseados.

Si un instrumento electroquirúrgico 14 se conecta al generador electroquirúrgico 12, el generador electroquirúrgico 12 lee la memoria de datos de instrumento 26 en el instrumento electroquirúrgico 14 e invoca las especificaciones operativas 76 designadas por las referencias contenidas en los datos estructurados en la memoria de datos de generador 72 de modo que se apliquen las curvas de corriente y tensión allí definidas, incluidas todas las condiciones de tiempo y otras condiciones. De esta manera es posible reducir los tiempos y costes de desarrollo. El instrumento electroquirúrgico 14 se puede integrar en gran medida independientemente de un generador electroquirúrgico 12. También son posibles tiempos de lanzamiento de productos más cortos porque los modos operativos se pueden desarrollar y completar incluso después de que se haya introducido un generador electroquirúrgico 12. Se pueden introducir fácilmente optimizaciones de un modo de operación y nuevos modos de operación mediante instrumentos electroquirúrgicos nuevos o actualizados 14. La definición de un modo de operación para un instrumento electroquirúrgico se puede realizar casi sin conocimientos de desarrollo de software.

Si el sistema electroquirúrgico 10 debe funcionar con un instrumento electroquirúrgico 14 conectado al generador electroquirúrgico 12, después de conectar el instrumento electroquirúrgico 14 ya está disponible el modo de operación adecuado, porque los conjuntos de datos 80 asociados se pueden leer con los datos estructurados de la memoria de datos de instrumento 26 del instrumento electroquirúrgico 14. Por lo tanto, un usuario sólo necesita accionar un interruptor 84, por ejemplo, para operar el instrumento electroquirúrgico 14 en el modo de operación apropiado del generador electroquirúrgico 12. El usuario ya no tiene que realizar ningún ajuste o programación después de conectar el instrumento electroquirúrgico 14.

El interruptor 84 está conectado a través de una línea 86 con el procesador 70 del generador electroquirúrgico 12, de modo que cuando se acciona el interruptor 84, se puede iniciar e interrumpir la secuencia del programa operativo 74 almacenado en la memoria de datos de generador 72. El interruptor 84 puede ser un interruptor de pie, pero también puede ser un interruptor manual que se encuentra, por ejemplo, en el instrumento electroquirúrgico 14 de mano. En lugar de la línea 86, aquí también puede estar prevista una conexión de control inalámbrica.

Otra alternativa a un interruptor 84 es un inicio automático del programa operativo 74, que un usuario puede activar con antelación. En este caso, el instrumento electroquirúrgico 14 emite inicialmente una pequeña tensión de medición que se usa para detectar el contacto con el tejido (flujo de corriente). Si se detecta contacto con el tejido, es decir, un flujo de corriente, se llama al programa operativo real 74 para el instrumento electroquirúrgico. Si desaparece el contacto con el tejido, finaliza el programa operativo 74 real del instrumento electroquirúrgico y se emite de nuevo una pequeña tensión de medición para detectar un nuevo contacto con el tejido.

Controlado por el programa operativo, el procesador 70 accede indirectamente a las especificaciones operativas individuales 76 en la memoria de datos de generador 72 durante la aplicación de un modo operativo, accediendo primero a referencias en la estructura de datos 78 y luego recuperando esa especificación operativa 76 o las especificaciones operativas 76 a la que se refiere la referencia correspondiente. Con respecto a la emisión de notificaciones a un usuario, el procesador 70 accede indirectamente, por ejemplo, a archivos de audio individuales en la memoria de datos de generador 72 durante la aplicación de un modo operativo accediendo primero a datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento 26 y luego llevando a cabo una recuperación de dichos archivos de audio y una reacción del generador de tonos 92 a lo especificado por la instrucción de señalización.

Dependiendo tanto del programa operativo 74 como de las especificaciones operativas 76 en la memoria de datos de generador como de las referencias e instrucciones de señalización en la estructura de datos 78 así como de las señales

90 que provienen de las unidades de detección 54, 56 y 58, el procesador 70 genera señales de control 88 para la unidad de control del generador 46.

|    |                        |                                                   |
|----|------------------------|---------------------------------------------------|
| 5  | Símbolos de referencia |                                                   |
|    | 10                     | Sistema electroquirúrgico                         |
|    | 12                     | Generador electroquirúrgico                       |
| 10 | 14                     | Instrumento electroquirúrgico                     |
|    | 16                     | Cable de conexión                                 |
| 15 | 18.1, 18.2             | Salidas eléctricas                                |
|    | 18.3                   | Conexión                                          |
|    | 20                     | Eje                                               |
| 20 | 20.1, 20.2             | Salidas                                           |
|    | 22                     | Electrodo activo                                  |
| 25 | 24                     | Mango                                             |
|    | 26                     | Memoria de datos de instrumento                   |
|    | 28, 30                 | Líneas de alimentación                            |
| 30 | 32                     | Línea de datos                                    |
|    | 40                     | Fuente de alimentación de alta tensión            |
| 35 | 42                     | Salida                                            |
|    | 44                     | Parte de alta frecuencia                          |
|    | 46                     | Transformador de salida                           |
| 40 | 48                     | Unidad de control de generador                    |
|    | 50                     | Condensador                                       |
| 45 | 52                     | Circuito de sincronización                        |
|    | 54                     | Unidad de detección de corriente de salida        |
|    | 56                     | Unidad de detección de tensión alterna de salida  |
| 50 | 58                     | Unidad de detección de tensión continua de salida |
|    | 60                     | Circuito rectificador de alta tensión             |
| 55 | 62                     | Condensador de salida                             |
|    | 64                     | Interruptor                                       |
|    | 70                     | Procesador                                        |
| 60 | 72                     | Memoria de datos de generador                     |
|    | 74                     | Programa operativo                                |
| 65 | 76                     | Especificaciones operativas                       |

|    |    |                                                     |
|----|----|-----------------------------------------------------|
|    | 78 | Estructura de datos                                 |
|    | 80 | Conjunto de datos                                   |
| 5  | 84 | Interruptor                                         |
|    | 86 | Línea                                               |
| 10 | 88 | Señales de control del procesador.                  |
|    | 90 | Señales de las unidades de detección.               |
|    | 92 | Generador de tonos incluido generador de frecuencia |
| 15 | 94 | Altavoz                                             |
|    | 96 | Pantalla para texto y/o símbolos                    |

# REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento no terapéutico para operar un sistema electroquirúrgico (10) con un instrumento electroquirúrgico (14) que tiene al menos una memoria de datos de instrumento, y con un generador electroquirúrgico (12) al cual está conectado el instrumento electroquirúrgico (14) durante la operación, donde el electroquirúrgico generador (12) tiene un procesador (70) y al menos una memoria de datos de generador (72) conectada al procesador (70), donde el procesador (70) ejecuta un programa operativo (74) almacenado en la memoria de datos de generador (72) para controlar el generador electroquirúrgico (12)  
un conjunto de datos se almacena o se almacenará en la memoria de datos de instrumento electroquirúrgico, y  
durante el arranque o la operación del generador electroquirúrgico (12), el conjunto de datos almacenados en la memoria de datos de instrumento (72) del instrumento electroquirúrgico (14) es leído por el generador electroquirúrgico caracterizado por que  
el conjunto de datos incluye datos estructurados, que se implementan como una pluralidad de referencias parametrizadas que hacen referencia a especificaciones operativas (76) almacenadas en la memoria de datos de generador (72) del generador electroquirúrgico (12), que comprenden comandos de control potencialmente aplicables y puede comprender adicionalmente valores de parámetros operativos, y  
las referencias parametrizadas almacenadas en los datos estructurados se invocan de forma controlada por el programa operativo (74) para ejecutar los comandos de control almacenados en el generador electroquirúrgico (12) teniendo en cuenta los parámetros operativos disponibles en su caso en los datos estructurados, de manera que el generador electroquirúrgico se controle dependiendo del programa operativo, de las especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador y de las referencias parametrizadas a comandos de control individuales de los comandos de control almacenados en la memoria de datos de generador, que están comprendidos en los datos estructurados.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde el conjunto de datos con datos estructurados almacenado en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14) se almacena en la memoria de datos de generador electroquirúrgico (74) después de ser leído por el generador electroquirúrgico.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, donde los datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14) se modifican al ser leídos por el generador electroquirúrgico (12) o al almacenarse en la memoria de datos de generador (72) del generador electroquirúrgico (12).
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos estructurados comprenden instrucciones de señalización, que, durante la operación del generador electroquirúrgico, se convierten en notificaciones acústicas y/u ópticas para un usuario dependientes de la configuración y/o del estado de operación.
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos estructurados comprenden definiciones para tonos de activación.
6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos estructurados comprenden condiciones y propiedades para generar y/o reproducir notificaciones y/o mensajes de error.
7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde los datos estructurados comprenden caracteres de control para datos que representan mensajes de texto, que definen la reproducción de mensajes de texto en diferentes pantallas, y los mensajes de texto se generan durante la operación del generador electroquirúrgico (12) dependiendo de los caracteres de control y de una pantalla (96) para texto proporcionada en el generador electroquirúrgico (12).
8. Sistema electroquirúrgico (10) con un instrumento electroquirúrgico (14) que comprende al menos una memoria de datos de instrumento (26), y un generador electroquirúrgico (12) al que está conectado el instrumento electroquirúrgico (14), donde el generador electroquirúrgico (12) tiene un procesador (70) y al menos una memoria de datos de generador (72), donde el procesador (70) ejecuta un programa operativo (74) almacenado en la memoria de datos de generador (72) para controlar el generador electroquirúrgico,  
donde un conjunto de datos se almacena en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14), donde el conjunto de datos almacenado en la memoria de datos de instrumento (26) contiene datos estructurados que se implementan como una pluralidad de referencias parametrizadas que hacen referencia a especificaciones operativas almacenadas en la memoria de datos de generador (72) del generador electroquirúrgico (12) que comprenden comandos de control y/o comprenden parámetros operativos adicionales, si es necesario, y el generador electroquirúrgico (12) está configurado para,  
durante el arranque o durante la operación del sistema electroquirúrgico, leer el conjunto de datos con datos estructurados almacenados en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14), y  
para invocar las referencias parametrizadas almacenadas en los datos estructurados de forma controlada por el programa operativo para ejecutar los comandos de control almacenados en el generador electroquirúrgico (12) teniendo en cuenta los parámetros operativos especificados en los datos estructurados.

9. Sistema electroquirúrgico (10) según la reivindicación 8, en el que el generador electroquirúrgico (12) incluye un generador de tonos (92) y un altavoz (94) conectado al mismo para emitir señales acústicas, donde el generador de tonos (92) está conectado operativamente al procesador (70) y configurado para generar y para emitir a través del altavoz (94) señales acústicas controladas por el procesador (70) en función de datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14).

10. Sistema electroquirúrgico (10) según la reivindicación 9, en el que los archivos de audio se almacenan en la memoria de datos de generador (72) y pueden convertirse en señales acústicas mediante el generador de tonos (92) bajo el control del procesador (70) y el programa operativo (74) en función de datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14).

11. Sistema electroquirúrgico (10) según al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el generador electroquirúrgico (12) comprende una pantalla (96) para mostrar texto y/o símbolos, que está conectada al procesador (70) y configurada para emitir mensajes de texto bajo el control del procesador (70) y el programa operativo (74) en función de datos que representan instrucciones de señalización en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14).

12. Sistema electroquirúrgico (10) según al menos una de las reivindicaciones 8 a 11, con una interfaz de programación (82) o varias interfaces de programación mediante las cuales se puede programar el contenido de la memoria de datos de generador (72), concretamente de forma preferente las especificaciones operativas (76), y la estructura de datos (78).

13. Instrumento electroquirúrgico (14) para un sistema electroquirúrgico (10) según las reivindicaciones 8 a 12, con una memoria de datos de instrumento (26) que contiene conjuntos de datos con datos estructurados (80), que contienen datos que representan instrucciones de señalización para señales acústicas y/u ópticas que se emitirán mediante un generador electroquirúrgico (12) durante la operación.

14. Procedimiento para crear un conjunto de datos estructurados para un instrumento electroquirúrgico (14) de un sistema electroquirúrgico (10) según las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado por que se proporciona una interfaz de programación (82) y por que un conjunto de datos según la reivindicación 8, con datos estructurados que se implementan como una pluralidad de referencias parametrizadas se crea a través de la interfaz de programación (82) y se almacena en la memoria de datos de instrumento (26) del instrumento electroquirúrgico (14) según la reivindicación 8.

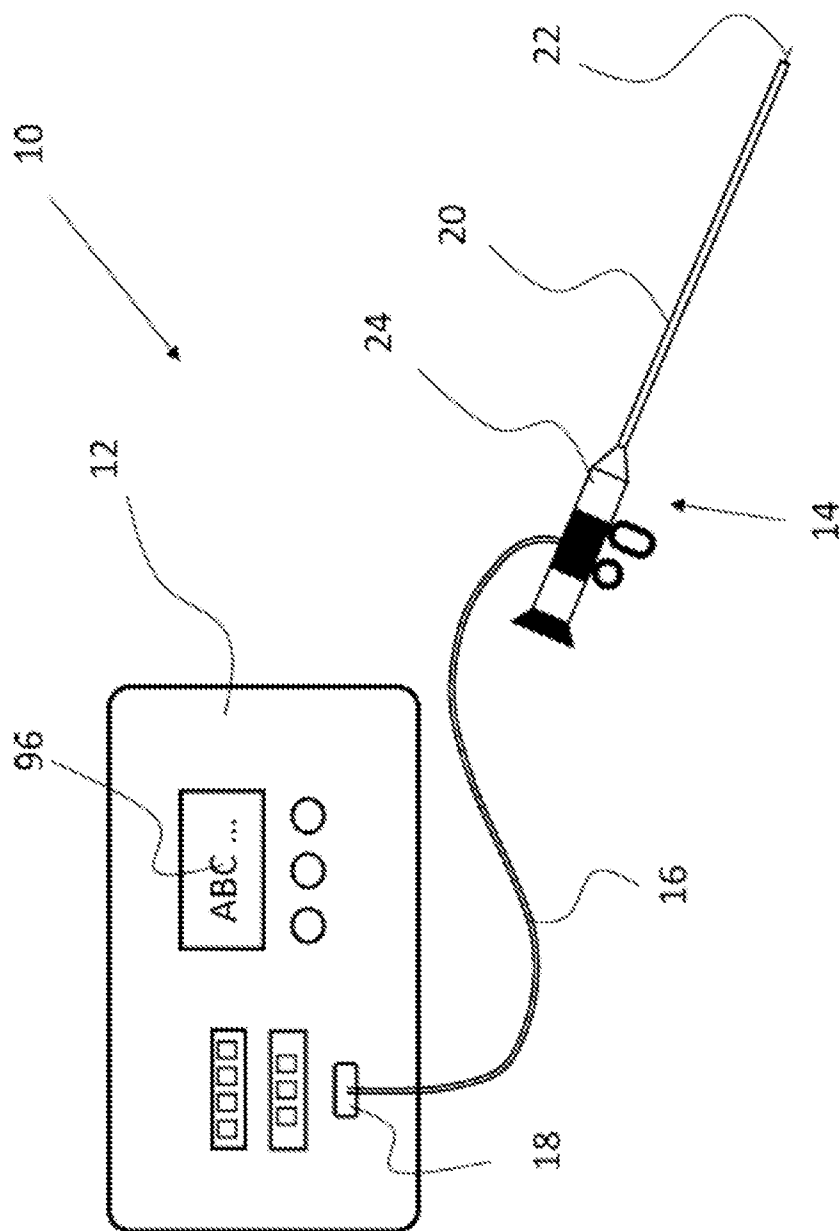


Fig. 1

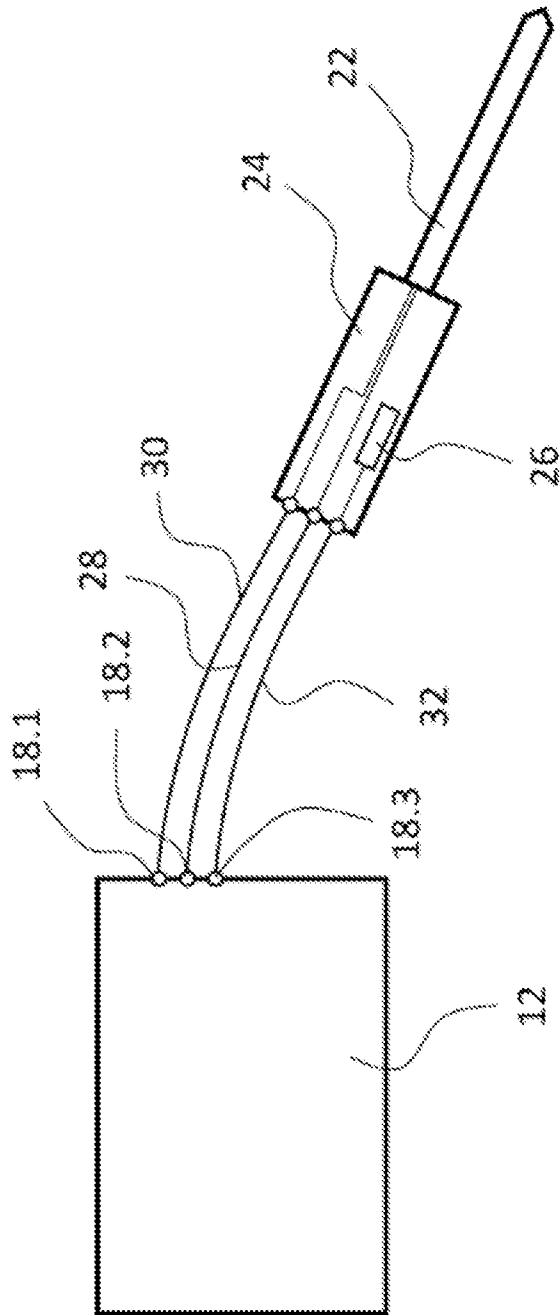
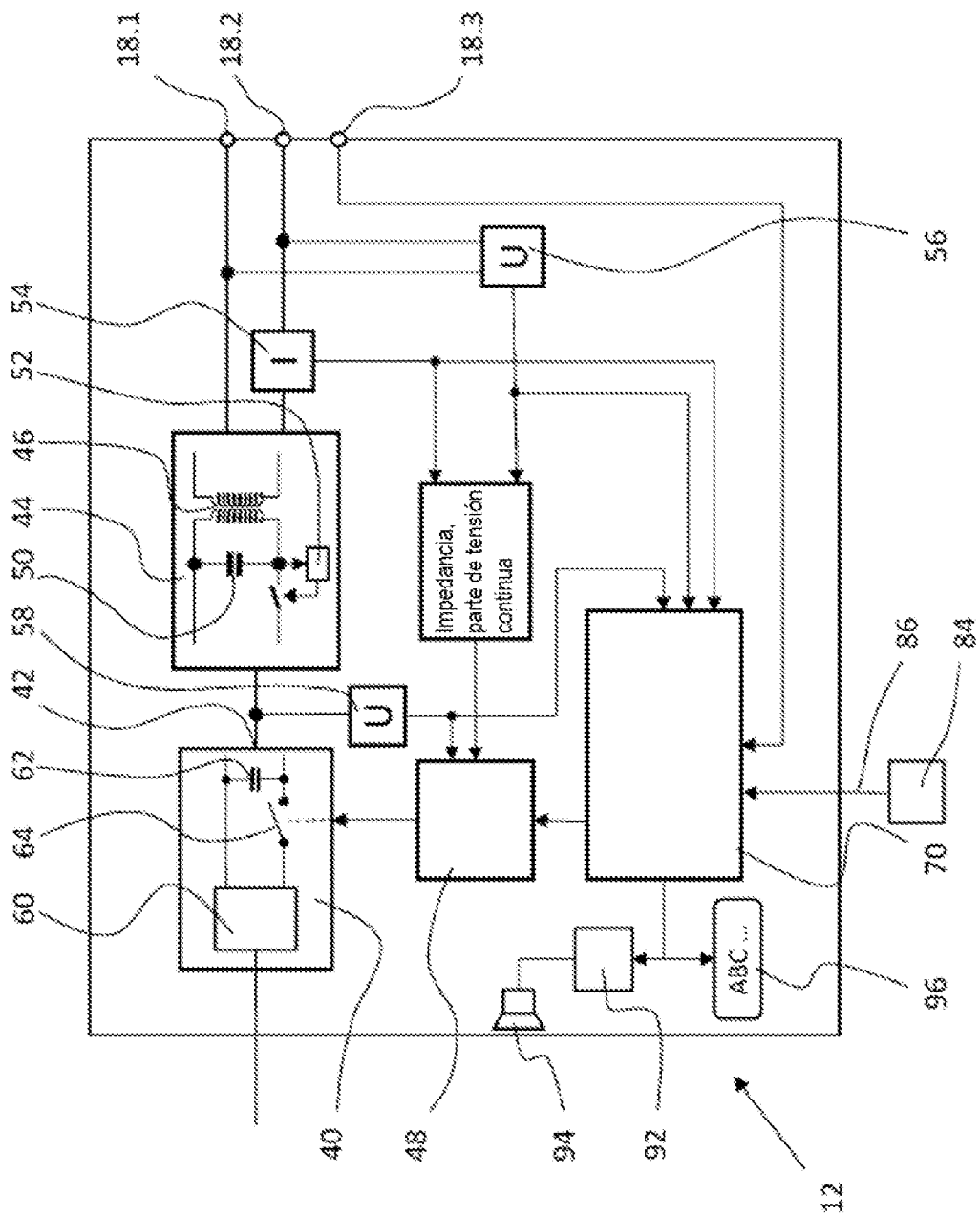


Fig. 2



၁၁

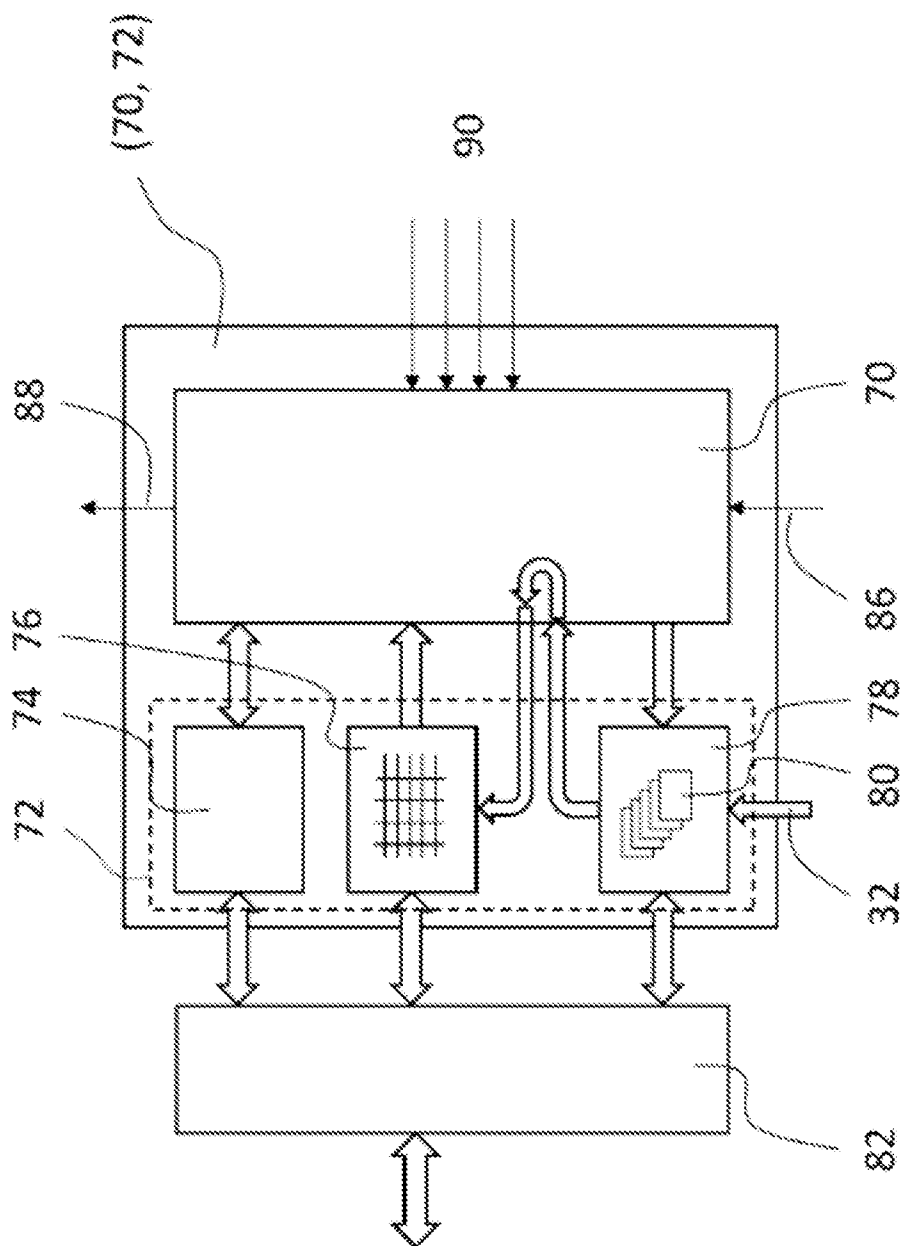


Fig. 4

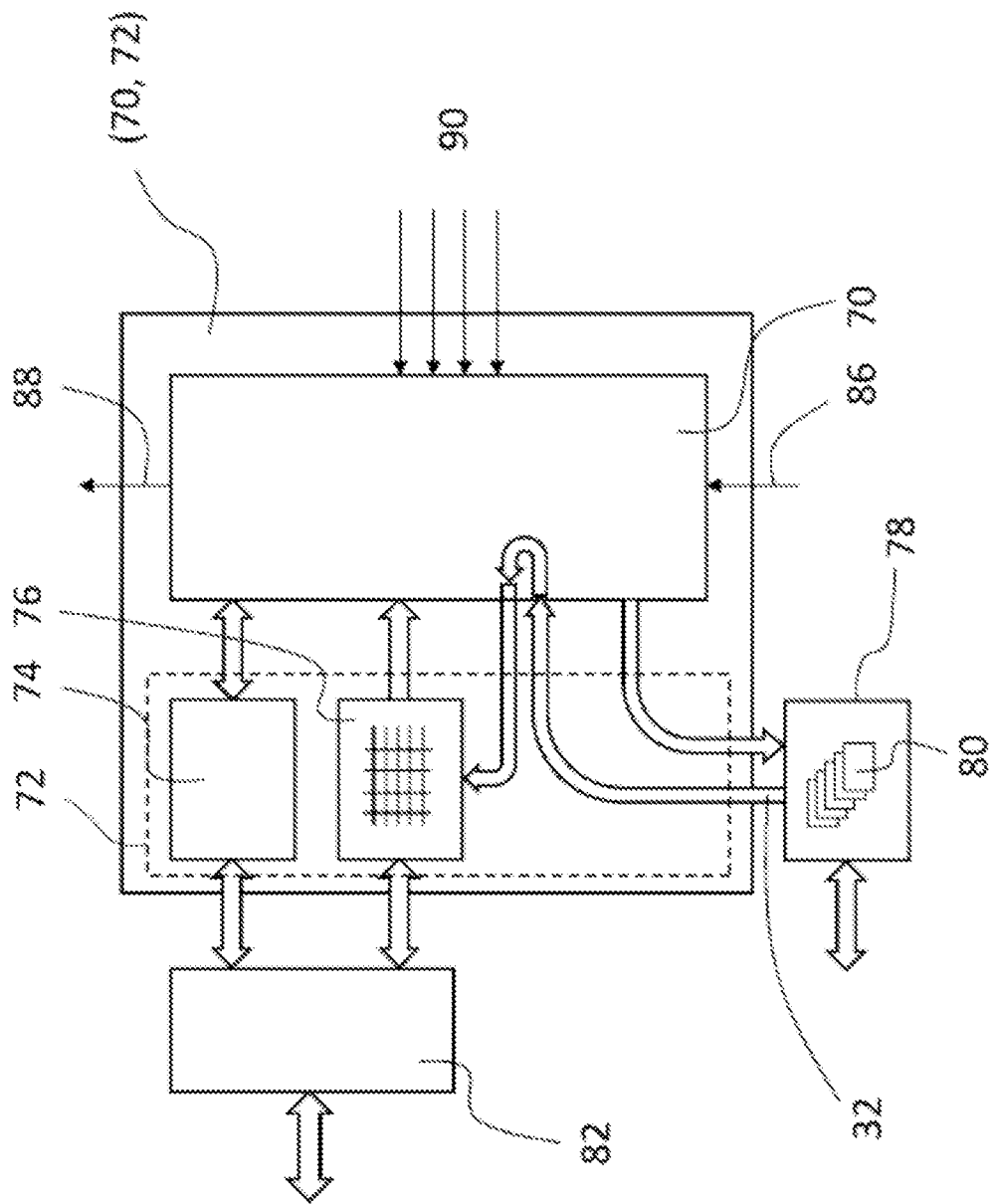


Fig. 5