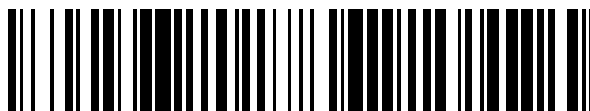


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 510 668**

51 Int. Cl.:

A61B 5/03

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2005** **E 05796875 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014** **EP 1809166**

54 Título: **Sistema de cable de interfaz para catéter de presión intrauterina**

30 Prioridad:

29.09.2004 US 952942

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

21.10.2014

73 Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:

**ZAIKEN, ELIOT J.;
TOOMEY, MARYJO A. y
LOW, STEWART W.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 510 668 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 de cable de interfaz para catéter de presión intrauterina

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a catéteres intrauterinos, y más en particular, a un sistema de cable para transmitir señales desde un catéter de presión intrauterina.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 En la monitorización y/o el análisis de las contracciones fetales se han usado dispositivos de aplicación externa (por ejemplo, tocodinamómetros) y dispositivos intrauterinos. En relación con la monitorización de la presión intrauterina, normalmente los catéteres se introducen directamente en el útero (por ejemplo, después de haber roto las membranas amnióticas). Una vez que un catéter ha sido introducido en el útero, se toma una medida de presión mediante el catéter. A continuación, la presión medida se transfiere desde el catéter (ya sea de forma eléctrica o mecánica dependiendo del tipo de catéter) a un cable de interfaz. Después, el cable de interfaz transfiere eléctricamente la presión en forma de una señal eléctrica a uno o más monitores fetales. Se describe una serie de componentes y sistemas de catéteres de presión en la patente de EE.UU. n° 5.566.680 para Urion y col., cuyo contenido se incluye en la presente solicitud como referencia.

20 A menudo, se hace conveniente "inicializar" o "reinicializar" el catéter de presión in situ. Por ejemplo, un catéter de presión puede incluir un transductor de presión que se "inicializa" para asegurar que la salida del transductor de presión puede compararse con exactitud con un valor de referencia. Muchos catéteres de presión convencionales no permiten realizar una operación de inicialización in situ. Además, los catéteres de presión que proporcionan dicha operación de inicialización adolecen de una serie de deficiencias. Por ejemplo, en algunos sistemas, un usuario pulsa y mantiene pulsado un botón en un cable de interfaz, y a continuación (mientras sigue manteniendo el botón en un estado pulsado) inicializa el sistema a través de un mecanismo proporcionado en un monitor fetal. Dicha operación resulta incómoda ya que el usuario mantiene pulsado el botón en el cable de interfaz con una primera mano y acciona el mecanismo de inicialización en el monitor fetal con la otra mano. Además, el usuario no tiene un modo eficaz de saber si el sistema está preparado para realizar el proceso de inicialización.

30 Además, a menudo es conveniente confirmar la funcionalidad del cable de interfaz usado en conjunción con un sistema de monitorización de presión intrauterina. En algunos sistemas convencionales de monitorización de presión intrauterina, el usuario sigue un proceso en múltiples etapas relativamente complejo antes de referirse a una pantalla de un sistema de monitorización con el fin de verificar si el cable de interfaz está funcionando adecuadamente. Por su naturaleza, tales procedimientos convencionales cuentan de manera indeseable con una serie de errores potenciales (por ejemplo, errores al seguir un complejo procedimiento en múltiples etapas, error humano al determinar si la pantalla indica que el cable está funcionando adecuadamente, etc.).

40 Así, sería conveniente proporcionar un cable de interfaz que supere una o más de las deficiencias descritas anteriormente.

El documento EP 0766946 está dirigido a un sistema de catéter de presión intrauterina con transductor en la punta.

SUMARIO DE LA INVENCION

45 Según una realización de ejemplo de la presente invención, se proporciona un sistema de cable de interfaz para proporcionar interconexión eléctrica entre un sistema de catéter de presión intrauterina y un sistema de monitorización, con el sistema de monitorización recibiendo una medida de presión del sistema de catéter de presión intrauterina por medio del sistema de cable de interfaz, comprendiendo dicho sistema de cable de interfaz:

50 un primer conector configurado para proporcionar interconexión eléctrica entre el sistema de cable de interfaz y el sistema de catéter de presión intrauterina,
un segundo conector configurado para proporcionar interconexión eléctrica entre el sistema de cable de interfaz y el sistema de monitorización,
55 una pluralidad de conductores que se extiende entre dicho primer conector y dicho segundo conector,
un conector de prueba configurado para acoplarse a dicho primer conector cuando dicho primer conector no está acoplado al sistema de catéter de presión intrauterina, y
un indicador para proporcionar una indicación de si se determina que el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente;

60 caracterizado por:

el hecho de que dicho segundo conector incluye circuitería (conjunto de circuitos) para determinar si dicho sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente, el hecho de que dicha circuitería (conjunto de circuitos) está en conexión eléctrica con dicho conector de prueba cuando el conector de prueba está acoplado a dicho primer conector, e incluir una fuente luminosa, estando iluminada dicha fuente luminosa si

se determina que dicho sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente.

Según otra realización de ejemplo más de la presente invención, se proporciona un método de verificación de la funcionalidad de un sistema de cable de interfaz, proporcionando el sistema de cable de interfaz interconexión eléctrica entre un sistema de catéter de presión intrauterina y un sistema de monitorización, comprendiendo dicho método las etapas de: acoplamiento de un conector de prueba incluido como un componente del sistema de cable de interfaz a un conector del sistema de cable de interfaz, estando el conector configurado para acoplarse al sistema de catéter de presión intrauterina cuando el sistema de cable de interfaz se usa para transmitir una señal de presión desde el sistema de catéter de presión intrauterina al sistema de monitorización; determinación de si el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente usando la circuitería (conjunto de circuitos) incluida en el sistema de cable de interfaz; y suministro, si se determina que el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente, de una indicación de ello; incluyendo además el método la etapa de: alimentación de la circuitería (conjunto de circuitos) a través de una fuente de alimentación del sistema de monitorización o a través de una batería incluida en el sistema de cable de interfaz, caracterizado porque dicha etapa de suministro de una indicación incluye la iluminación de una fuente luminosa incluida como parte del sistema de cable de interfaz si se determina que el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de cable de interfaz para su uso con un catéter de presión intrauterina según una realización de ejemplo de la presente invención; la figura 2A es un diagrama de circuitos de un circuito de fuente de alimentación incluido en el sistema de cable de interfaz de la figura 1; la figura 2B es un diagrama de circuitos de un circuito de procesamiento de señales incluido en el sistema de cable de interfaz de la figura 1; la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de realización de una operación de inicialización en un sistema de catéter de presión intrauterina según una realización de ejemplo de la presente invención; y la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de verificación de la funcionalidad de un sistema de cable de interfaz según una realización de ejemplo de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, los términos "inicialización", "reinicialización", "inicializar" y/o "reinicializar", aun cuando se usen con respecto a un sistema de catéter en sí (por ejemplo, un sistema de catéter de presión intrauterina), se refieren a la operación de inicialización o reinicialización del catéter en sí, el sistema de monitorización asociado o una combinación de los mismos. Además, con respecto a las reivindicaciones adjuntas, los términos "inicialización" y/o "inicializar" pretenden comprender las operaciones de inicialización y reinicialización.

Cuando se mide la presión intrauterina, a menudo la presión se mide como un desplazamiento con respecto a una línea de base. Esta línea de base se establece mediante la operación de inicialización/reinicialización del sistema de catéter. Así, en algunos sistemas, cada vez que un nuevo sistema de catéter se acopla al cable de interfaz se realiza una operación de inicialización/reinicialización.

La figura 1 es una vista en perspectiva de sistema de cable de interfaz 100. El sistema de cable de interfaz 100 está configurado para proporcionar interconexión eléctrica entre un sistema de catéter de presión intrauterina y un sistema de monitorización. El sistema de monitorización recibe una medida de presión del sistema de catéter de presión intrauterina por medio del sistema de cable de interfaz 100.

El sistema de cable de interfaz 100 incluye el conector 104 que está configurado para proporcionar interconexión eléctrica entre el sistema de cable de interfaz 100 y el sistema de monitorización (no mostrado en la figura 1). El conector 104 incluye múltiples conectores de clavija 102 que están configurados para acoplarse al sistema de monitorización.

El sistema de cable de interfaz 100 incluye también el conector 110 (por ejemplo, un conector sobremoldeado) que está configurado para proporcionar interconexión eléctrica entre el sistema de cable de interfaz 100 y el sistema de catéter de presión intrauterina (no mostrado en la figura 1).

Una pluralidad de conductores se extiende entre el conector 102 y el conector 110. En la realización de ejemplo de la presente invención ilustrada en la figura 1, los conductores se proporcionan en el cable 108 (por ejemplo, un cable blindado de 4 hilos).

El conector 104 incluye el elemento de conmutación 114 (por ejemplo, un interruptor momentáneo). A través del funcionamiento del elemento de conmutación 114, el sistema de cable de interfaz 100 está configurado para proporcionar un periodo de tiempo durante el cual puede realizarse una operación de inicialización del sistema de catéter de presión intrauterina. Por ejemplo, el elemento de conmutación 114 puede cortocircuitar alguno de los conductores del sistema de cable de interfaz 100 que transportan una señal de presión desde el sistema de catéter de presión intrauterina. Dicho cortocircuito produce un potencial nulo a través de los hilos que transportan la señal, lo cual puede desearse para realizar la operación de inicialización.

El conector 104 incluye también el indicador 112 (por ejemplo, una luz, un LED, etc.) para indicar que el elemento de conmutación 114 ha sido accionado (por ejemplo, que se ha pulsado el interruptor momentáneo 114). Así, el usuario del sistema de cable de interfaz 100 tiene una indicación de que la operación de inicialización puede realizarse. Por ejemplo, dicha operación de inicialización puede realizarse pulsando un botón o accionando un interruptor en el sistema de monitorización (no mostrado en la figura 1).

El sistema de cable de interfaz 100 incluye también el elemento de alivio de la tensión 106 que se extiende desde el conector 104 y que llega al conector de prueba 116 (es decir, conector de verificación del cable 116). Si se desea probar la funcionalidad del sistema de cable de interfaz 100, y si el conector 110 no se acopla a un sistema de catéter de presión intrauterina, el conector de prueba 116 puede acoplarse con el conector 110. Tal como se explicará en mayor detalle más adelante, el acoplamiento del conector de prueba 116 y el conector 110 produce como resultado una prueba de la funcionalidad del sistema de cable de interfaz 100. Si se determina que el sistema de cable de interfaz 100 está funcionando adecuadamente, se proporciona una indicación a un usuario del sistema de cable de interfaz 100. En la realización de ejemplo de la presente invención ilustrada en la figura 1, dicha indicación es proporcionada por el indicador 112 (por ejemplo, una luz, un LED, etc.). Por ejemplo, mientras el conector de prueba 116 está acoplado con el conector 110, y si el sistema de cable de interfaz 100 está funcionando adecuadamente, el indicador 112 puede ser una luz o un LED iluminados de forma continua.

El sistema de cable de interfaz 100 incluye también el tope 118 (por ejemplo, una pieza sobremoldeada proporcionada en el cable 108) para evitar que el conector de prueba 116 se deslice o se mueva de otro modo de forma no deseada.

Tal como se describe anteriormente con respecto al sistema de cable de interfaz 100, un objetivo de la presente invención es proporcionar un medio eficaz por el que un usuario/cuidador pueda hacer funcionar un sistema para inicializar o reinicializar la monitorización de la presión intrauterina. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un medio por el que el usuario/cuidador pueda verificar que el cable de interfaz del catéter de presión intrauterina está funcionando adecuadamente.

Tal como se describe anteriormente con respecto a la figura 1, según una realización de ejemplo de la presente invención, la metodología de inicialización/reinicialización usa un interruptor momentáneo (es decir, elemento de conmutación 114) montado en el conector del monitor (es decir, el conector 104), un indicador luminoso (es decir, el indicador 112) y la circuitería (conjunto de circuitos) en una placa de circuitos confinada dentro del conector del monitor (no mostrado en la figura 1). Cuando un usuario/cuidador pulsa/acciona momentáneamente el interruptor momentáneo 114 (o un botón que está unido a un interruptor en la placa de circuitos) los hilos de señal configurados para transportar una señal de presión intrauterina se cortocircuitan conjuntamente para crear una señal de tensión nula. Como consecuencia del funcionamiento momentáneo del interruptor momentáneo 114, el indicador luminoso 112 parpadea a una frecuencia predeterminada (es decir, una frecuencia de parpadeo) durante una cantidad de tiempo predeterminada (es decir, un periodo de tiempo de inicialización).

La frecuencia de parpadeo puede configurarse en el diseño de la circuitería (conjunto de circuitos). Además, la frecuencia de parpadeo puede configurarse de manera que no pueda ser cambiada por un usuario/cuidador. Según una realización de ejemplo de la presente invención, el indicador luminoso 112 parpadea a una frecuencia de parpadeo de 2 hercios durante un periodo de tiempo de inicialización de 5 segundos. Durante el periodo de tiempo de inicialización, el usuario/cuidador puede realizar adecuadamente una operación para inicializar/reinicializar el dispositivo. Además, el usuario/cuidador puede mantener continuamente el interruptor momentáneo 114 en un estado pulsado si así lo desea de manera que el periodo de tiempo de inicialización (por ejemplo, configurado en un microprocesador no mostrado en la figura 1) puede reiniciarse continuamente hasta que el usuario/cuidador deje de pulsar el interruptor momentáneo 114.

Tal como se explicará en mayor detalle más adelante con respecto a las figuras 2A-2B, la circuitería (conjunto de circuitos) montada en una placa de circuitos dentro del conector 104 controla la funcionalidad de inicialización/reinicialización descrita anteriormente. Esta circuitería (conjunto de circuitos) está alimentada por una tensión de excitación que puede ser suministrada por el sistema de monitorización por medio de múltiples conectores de clavija 102 que están acoplados eléctricamente al sistema de monitorización. Alternativamente, una batería integrada o extraíble podría proporcionar energía al circuito.

Usando los componentes proporcionados en el conector 104 (por ejemplo, en la placa de circuitos descrita anteriormente), la tensión de excitación es dirigida, duplicada y/o invertida para alimentar los componentes apropiados en la placa de circuitos, lo que incluye pero no se limita a resistencias, amplificadores operacionales, un interruptor analógico y un microprocesador. El funcionamiento de estos componentes se describe en mayor detalle más adelante con respecto a las figuras 2A-2B. Brevemente, el microprocesador es un componente de control, que detecta que el interruptor momentáneo 114 ha sido pulsado, y a continuación activa un interruptor analógico para cortocircuitar los dos hilos de señal conjuntamente. El microprocesador también controla la duración del periodo de tiempo de inicialización/reinicialización y la frecuencia de parpadeo. El indicador luminoso 112 puede estar montado directamente en la placa de circuitos y puede sobresalir a través de una superficie exterior del conector 104. Alternativamente, el indicador luminoso puede proyectarse a la superficie exterior por medio de una varilla

transparente o similar.

Tal como se describe anteriormente, según una realización de ejemplo de la presente invención, el elemento de conmutación 114 puede accionarse mediante pulsación momentánea. En contraste, algunos sistemas convencionales usan un interruptor pulsado y mantenido de manera continua (es decir, en un sistema de catéter con transductor en la punta). Otros sistemas de catéteres convencionales se desconectan realmente del cable de interfaz (por ejemplo, sistemas de catéteres de transductor externo). Dado que el elemento de conmutación 114 puede usarse para inicializar/reinicializar el sistema a través de un funcionamiento momentáneo (por ejemplo, menos de 1 segundo), el usuario/cuidador tiene de forma conveniente la mano libre (en caso contrario, la mano del usuario/cuidador se usaría para pulsar continuamente el interruptor). Tal como se describe anteriormente, una vez que el elemento de conmutación 114 está accionado, permanecerá accionado durante el periodo de tiempo de inicialización/reinicialización configurado en la circuitería (conjunto de circuitos).

Durante el periodo de tiempo de inicialización/reinicialización de ejemplo descrito anteriormente, el indicador luminoso 112 parpadeará durante cinco segundos para indicar que puede realizarse adecuadamente una operación de inicialización/reinicialización durante los cinco segundos. Por ejemplo, para realizar la operación de inicialización/reinicialización, el usuario/cuidador pulsa un botón de referencia cero en el sistema de monitorización mientras el indicador luminoso 112 está parpadeando. Así, se le proporciona al usuario/cuidador un mecanismo predecible y fiable (es decir, el parpadeo del indicador luminoso 112) que indica que puede comenzar la operación de inicialización/reinicialización.

Por el contrario, los sistemas convencionales no proporcionan ninguna verificación de que puede realizarse adecuadamente una inicialización/reinicialización del sistema. Como consecuencia, si el usuario/cuidador no prepara adecuadamente el sistema para una operación de inicialización/reinicialización (es decir, si el usuario no mantiene pulsado el botón de reinicialización o mantiene activo un interruptor para sistemas de catéteres con transductor en la punta, o si el usuario no desconecta el catéter del cable de interfaz para un sistema de catéter de transductor externo) puede realizarse una operación inadecuada de inicialización/reinicialización, con el resultado consiguiente de lecturas inexactas. La presente invención reduce sustancialmente la posibilidad de que se produzca dicha operación inadecuada de inicialización/reinicialización proporcionando una indicación (por ejemplo, una luz parpadeante) de que puede realizarse una operación de inicialización/reinicialización adecuada.

Tal como se ha indicado anteriormente, algunos sistemas convencionales no proporcionan realimentación al cuidador sobre que una operación de inicialización/reinicialización puede realizarse adecuadamente. Con respecto a los sistemas de catéteres con transductor en la punta que incluyen un botón o interruptor de reinicialización, el cuidador no tiene forma de saber si el botón/interruptor ha sido activado completamente o si está funcionando adecuadamente. Además, en dichos sistemas convencionales, a menudo se produce una confusión en relación con el botón que debe pulsarse y mantenerse pulsado en primer lugar (es decir, el botón/interruptor de reinicialización en el catéter/cable de interfaz o el botón de referencia cero en el monitor). Según la presente invención, dado que se proporciona una indicación que indica que puede realizarse adecuadamente una operación de inicialización/reinicialización, la posibilidad de dicha confusión se reduce sustancialmente porque la indicación (por ejemplo, una luz parpadeante) se proporciona sólo si elemento de conmutación 114 ha sido pulsado.

Algunas realizaciones de la presente invención pueden proporcionar una operación de inicialización/reinicialización que puede realizarse fácilmente con una mano. Por el contrario, algunos sistemas convencionales proporcionan el uso de dos manos para realizar una operación de inicialización/reinicialización. Por ejemplo, en el caso de algunos sistemas de catéteres con transductor en la punta convencionales (que tienen un botón de inicialización/reinicialización en el cable de interfaz), una mano se usa para pulsar y mantener el botón de inicialización/reinicialización mientras la otra mano se usa para pulsar el botón de referencia cero en el sistema de monitorización. Algunos sistemas de catéteres con transductor en la punta convencionales tienen un interruptor de inicialización/reinicialización en el sistema de catéter en sí, y no en el cable de interfaz; sin embargo, dichos sistemas usan también dos manos para mantener la operación de inicialización/reinicialización. Por ejemplo, después de que el cuidador ha pulsado el botón de referencia cero en el sistema de monitorización, se usan de nuevo dos manos para desactivar el interruptor.

En relación con sistemas de catéteres con transductor externo convencionales, normalmente se usan dos manos para desconectar el sistema de catéter del cable de interfaz. Después de que el cuidador ha pulsado el botón de referencia cero en el sistema de monitorización, se vuelven a usar dos manos para volver a conectar el sistema de catéter al cable de interfaz.

Así, a diferencia de los sistemas convencionales, la presente invención proporciona una metodología según la cual un usuario/cuidador puede realizar de forma conveniente una operación de inicialización/reinicialización con una sola mano. Según la presente invención, el usuario/cuidador (1) acciona el elemento de conmutación 114 (por ejemplo, el interruptor momentáneo 114) en el conector 104, (2) verifica que el sistema está preparado para una operación de inicialización/reinicialización observando el estado del indicador 112 (por ejemplo, indicador luminoso parpadeante 112), y (3) acciona el botón de referencia cero en el sistema de monitorización. Cada una de estas tres etapas puede realizarse con una mano, lo que permite que el usuario/cuidador use la otra mano para lo que quiera.

Tal como se proporciona anteriormente, algunas realizaciones de la presente invención se refieren a un sistema y un método de verificación de la funcionalidad del sistema de cable de interfaz. Según una de estas realizaciones (según se ilustra en la figura 1), el sistema de cable de interfaz incluye el conector de prueba 116 (por ejemplo, un conector de verificación del cable 116 que puede estar integrado con conectores hembra), el indicador luminoso 114 y circuitería (conjunto de circuitos) adicional (por ejemplo, proporcionada en una placa de circuitos confinada dentro del conector 104).

Según una realización de ejemplo de la presente invención, cuando un usuario/cuidador introduce el conector 110 (por ejemplo, conector de catéter sobremoldeado 110) en el conector de prueba 116, se transfiere una tensión de excitación desde el sistema de monitorización a los hilos de señal por medio de conectores hembra del conector de prueba 116 que están conectados internamente de manera que la tensión positiva del monitor está conectada eléctricamente a la tensión de señal positiva, y la tensión negativa del monitor está conectada eléctricamente a la tensión de señal negativa. Como consecuencia de estas conexiones, el indicador luminoso 112 puede estar iluminado continuamente durante la prueba siempre y cuando el sistema de cable de interfaz esté funcionando adecuadamente.

La circuitería (conjunto de circuitos) montada en la placa de circuitos (no mostrada en la figura 1) controla la verificación de funcionalidad del el sistema de cable de interfaz. Por ejemplo, dicha circuitería (conjunto de circuitos) puede estar alimentada por la tensión de excitación suministrada por el sistema de monitorización por medio de conectores de clavija 102 del monitor que se introducen en el sistema de monitorización. Alternativamente, podría proporcionarse una batería integrada o extraíble para alimentar la circuitería (conjunto de circuitos). Tal como se describe en mayor detalle más adelante con respecto a las figuras 2A-2B, usando componentes en la placa de circuitos la tensión de excitación se dirige, duplica y/o invierte para alimentar los componentes apropiados en la placa de circuitos que incluyen pero no se limitan a resistencias, amplificadores operacionales, un interruptor analógico y un microprocesador. El microprocesador es un componente de control que monitoriza continuamente la tensión en los hilos de señal. Cuando la tensión es mayor que una tensión umbral el indicador luminoso 112 en el conector 104 estará continuamente iluminado si el sistema de cable de interfaz 100 está funcionando adecuadamente. Dicha tensión umbral puede seleccionarse y configurarse durante el diseño de la circuitería (conjunto de circuitos) de manera que no pueda ser cambiada por el usuario/cuidador.

Según una realización de ejemplo de la presente invención, la tensión umbral se selecciona en 3 voltios. En dicha realización, la tensión de salida máxima esperada del sistema de catéter (es decir, una señal de tensión que representa una presión intrauterina) es inferior a 1 voltio, y de este modo, un algoritmo configurado en la circuitería (conjunto de circuitos) puede distinguir fácilmente la tensión umbral de una señal real de presión intrauterina.

En realizaciones de la presente invención que usan la funcionalidad mejorada de inicialización/reinicialización y la funcionalidad mejorada de verificación del cable, la funcionalidad de verificación del cable puede sustituir a la funcionalidad de inicialización/reinicialización en todas las condiciones. Como consecuencia, el indicador luminoso 112 estará iluminado continuamente si el conector de prueba se acopla al conector 110 y el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente, independientemente de si el elemento de conmutación 114 (es decir, el botón de inicialización/reinicialización) ha sido accionado.

Así, según algunas realizaciones de la presente invención, el indicador luminoso 112 estará iluminado continuamente cuando el conector de prueba 116 se introduzca en el conector 110 y si el sistema de cable de interfaz 100 está funcionando adecuadamente. Por el contrario, los sistemas convencionales no proporcionan normalmente una señal visual evidente que indique que el cable de interfaz está funcionando adecuadamente durante el procedimiento de verificación del cable de interfaz. Por el contrario, en los sistemas convencionales, un cuidador mira el sistema de monitorización (por ejemplo, una pantalla del sistema de monitorización) durante el procedimiento de prueba del cable de interfaz para verificar si la lectura está en un intervalo predeterminado. Este método de verificación visual empleado en algunos sistemas convencionales sigue un procedimiento secuencial relativamente complejo de seis etapas. En cambio, según la presente invención, se proporciona un procedimiento simplificado (y una señal visual directa) cuando el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente.

Más específicamente, a diferencia del proceso secuencial en seis etapas de los sistemas convencionales (seguido por una interpretación de la lectura en la pantalla del sistema de monitorización), la presente invención usa dos etapas que incluyen (1) desconexión del sistema de cable de interfaz desde el sistema de catéter, y (2) acoplamiento eléctrico del sistema de cable de interfaz al conector de prueba. Así, según la presente invención, se proporciona un sistema y método más sencillo, rápido y fiable de verificación de la funcionalidad de un sistema de cable de interfaz.

Según la presente invención, al proporcionar una indicación visual relacionada con la funcionalidad del sistema de cable de interfaz, existen menos oportunidades de probar inadecuadamente la funcionalidad del sistema de cable de interfaz. Esto es especialmente importante a la vista del impacto de una verificación realizada inadecuadamente del sistema de cable de interfaz. Por ejemplo, si un sistema de cable de interfaz se prueba de forma incorrecta para decir que funciona adecuadamente, la verificación incorrecta de la funcionalidad puede seguirse de una operación en múltiples etapas de inicialización/reinicialización. Naturalmente, el resultado de dicha operación de

inicialización/reinicialización es una lectura inexacta después de que el sistema de catéter de presión intrauterina sea reconectado al sistema de cable de interfaz. A través de la presente invención, dada la mejora en la fiabilidad del procedimiento de verificación del cable de interfaz, no se realiza ninguna operación inservible de inicialización/reinicialización.

Tal como se describe anteriormente, la presente invención proporciona (1) un medio mejorado por el que un usuario/cuidador puede realizar una operación de inicialización o reinicialización del sistema y (2) un medio mejorado por el que el usuario/cuidador puede verificar la funcionalidad de un cable de interfaz de un catéter de presión intrauterina. A continuación se describirán detalles de un circuito de ejemplo para cada una de estas mejoras con respecto a las figuras 2A-2B.

La figura 2A es un diagrama de circuitos de la distribución de fuentes de alimentación de circuitería (conjunto de circuitos) proporcionado en el conector 104 del sistema de cable de interfaz 100. La sección de fuentes de alimentación usa las dos señales de tensión de excitación del cable (acoplado a los terminales E7-E9 y E10 en la figura 2A) desde el sistema de monitorización para generar las señales de tensión deseadas. La señal acoplada al terminal E10 se conecta a una "masa" común de los circuitos. La señal acoplada a los terminales E7-E9 tiene diferentes trayectorias dependiendo del monitor del sistema de monitorización al que se conecta el circuito. Por ejemplo, si el circuito se conecta a un monitor HP la trayectoria de señal desde el terminal E9 se conecta al diodo D1 que se usa para transformar la tensión de entrada c.a. en una señal c.c. pulsada. Además, si el circuito se conecta a un monitor Space Labs la trayectoria de señal desde el terminal E7 se encamina a través del resistencia R15 y el diodo zener D2 que se usan para asegurarse de que el nivel de entrada a la fase siguiente no es superior a 7 voltios. Además, si el circuito se conecta a un monitor Corometrics la trayectoria de señal desde el terminal E8 se lleva directamente a la entrada de la fase siguiente. Cada una de estas trayectorias de señal conduce a un condensador de filtro C5 que se usa para alisar el componente c.a. de la señal c.c.

La fase siguiente (es decir, la fase de duplicador de tensión) de la trayectoria de señal conduce a un duplicador de tensión de condensador conmutado U4 en el que se duplica la tensión de entrada. Esta tensión de entrada se duplica para asegurarse de que la tensión de alimentación a un interruptor analógico será mayor que la tensión de entrada.

La salida de la fase de duplicador de tensión se suministra a la sección de inversor de tensión U5 que se usa para generar una tensión de alimentación negativa para la sección analógica de la circuitería (conjunto de circuitos). Esta tensión de alimentación negativa se genera de forma conveniente porque algunas de las señales de entrada son señales c.a. que son positivas y negativas con respecto a la masa. La salida de la sección de duplicador de tensión se proporciona también a un regulador de tensión lineal U6 que proporciona la fuente de alimentación para el microcontrolador.

La figura 2B es un diagrama de circuitos de la porción de circuitería (conjunto de circuitos) de procesamiento de la señal proporcionada en el conector 104 del sistema de cable de interfaz 100. En la realización de ejemplo de la presente invención ilustrada en la figura 2B, la porción de la circuitería (conjunto de circuitos) de procesamiento de la señal usa las dos patillas internas del cable proporcionadas en los terminales E4, E5 y E6. Las señales se transmiten a través de los amplificadores operacionales U3A y U3D que se proporcionan como un elemento intermedio. A través del uso del elemento intermedio las señales son monitorizadas de forma conveniente sin extraer corriente suficiente para cambiar sustancialmente la señal. Desde la fase de elemento intermedio las señales entran en el amplificador de suma U3C con una ganancia de tensión de 1:10. La ganancia de tensión negativa se usa para asegurarse de que el nivel de señal estará en un intervalo que es aceptable para el microcontrolador. La fase final U3B de la fase de acondicionamiento de la señal se usa para nivelar el paso de la señal de una tensión positiva o negativa a una señal entre 0 y 3 voltios. Se proporciona un divisor de tensión por resistencia de tensión (que incorpora las resistencias R9 y R10) para asegurarse de que la señal no se sitúa por encima de la limitación de 3 V del microcontrolador.

La salida del divisor de tensión por resistencia de tensión circuitería (conjunto de circuitos) se suministra a un convertidor analógico-digital en el microcontrolador U2 en la patilla 3. El microcontrolador U2 determina si el valor de la señal de entrada supera un umbral predeterminado. El microcontrolador U2 ilumina un LED para alertar al usuario/cuidador de que existe una tensión mayor que el umbral predeterminado entre las patillas de entrada E5 y E6.

Las patillas de entrada E5 y E6 están acopladas eléctricamente al interruptor analógico U1, permitiendo así que las dos patillas se cortocircuiten temporalmente para inicializar el sistema de monitorización. El interruptor de pulsador SW1 se acopla a la patilla de entrada del microcontrolador U2 para activar el interruptor analógico U1. Si existe una tensión mayor que la tensión umbral predeterminada, el microcontrolador U2 no accionará el interruptor analógico U1. La señal analógica se cortocircuita durante un periodo de tiempo predeterminado mediante el microcontrolador U2.

El LED D3 es accionado por el microcontrolador como un indicador de estado. El LED D3 está iluminado continuamente cuando la tensión entre las patillas de entrada supera el umbral predeterminado. Cuando las dos

patillas están en cortocircuito el LED D3 se apaga y se enciende. Naturalmente, la circuitería (conjunto de circuitos) ilustrada en las figuras 2A-2B es de carácter ilustrativo, y de este modo, se contemplan configuraciones alternativas dentro del ámbito de la invención.

5 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo de realización de una operación de inicialización en un sistema de catéter de presión intrauterina. En la etapa 300, la interconexión entre el sistema de catéter de presión intrauterina y un sistema de monitorización se proporciona por medio de un sistema de cable de interfaz. En la etapa 302, un elemento de conmutación incluido en el sistema de cable de interfaz se acciona para proporcionar un periodo de tiempo durante el cual puede realizarse una operación de inicialización del sistema de catéter de presión intrauterina. En la etapa 304, se proporciona una indicación de que el elemento de conmutación ha sido accionado momentáneamente, indicando con ello que la operación de inicialización puede realizarse. En la etapa 306 se inicializa el sistema de catéter de presión intrauterina.

15 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de verificación de la funcionalidad de un sistema de cable de interfaz. En la etapa 400, un conector de prueba incluido como un componente del sistema de cable de interfaz se acopla a un conector del sistema de cable de interfaz. El conector está configurado para acoplarse a un sistema de catéter de presión intrauterina cuando el sistema de cable de interfaz se usa para transmitir una señal de presión desde el sistema de catéter de presión intrauterina a un sistema de monitorización. En la etapa 402, se realiza una determinación de si el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente. En la etapa 404, si se determina que el sistema de cable de interfaz está funcionando adecuadamente, se proporciona una indicación de ello.

25 Aunque la presente invención se ha descrito en términos del uso de una fuente luminosa como un LED como indicador 112, no se limita a esto. Puede usarse cualquiera de una serie de indicadores (por ejemplo, un indicador mecánico como una señal visual, un indicador audible como un zumbador). Además, aunque el indicador se ilustra como integrado como una parte del conector 104, no se limita a esto. Al contrario, el indicador 112 puede proporcionarse en cualquiera de una serie de posiciones incluidas en el sistema de cable de interfaz 100.

30 Aunque la presente invención se ha descrito en términos de la circuitería (conjunto de circuitos) interna (por ejemplo, la circuitería (conjunto de circuitos) de la fuente de alimentación y de procesamiento de la señal) proporcionada en una placa de circuitos incluida en el conector 104, no se limita a esto. Al contrario, la circuitería (conjunto de circuitos) puede proporcionarse en cualquiera de una serie de posiciones incluidas en el sistema de cable de interfaz 100.

35 Aunque la invención se ilustra y se describe en la presente memoria descriptiva con referencia a realizaciones específicas, la invención no pretende estar limitada a los detalles mostrados. Al contrario, pueden realizarse diversas modificaciones en los detalles dentro del ámbito y la variedad de equivalentes de las reivindicaciones y sin salir de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cable de interfaz (100) para proporcionar interconexión eléctrica entre un sistema de catéter de presión intrauterina y un sistema de monitorización, recibiendo el sistema de monitorización una medida de presión desde el sistema de catéter de presión intrauterina por medio de dicho sistema de cable de interfaz (100), comprendiendo dicho sistema de cable de interfaz (100):

un primer conector (110) configurado para proporcionar interconexión eléctrica entre dicho sistema de cable de interfaz (100) y el sistema de catéter de presión intrauterina,
un segundo conector (104) configurado para proporcionar interconexión eléctrica entre dicho sistema de cable de interfaz (100) y el sistema de monitorización,
una pluralidad de conductores que se extiende entre dicho primer conector (110) y dicho segundo conector (104),
un conector de prueba (116) configurado para acoplarse a dicho primer conector (110) cuando dicho primer conector (110) no está acoplado al sistema de catéter de presión intrauterina, y
un indicador (112) para proporcionar una indicación de si se determina que dicho sistema de cable de interfaz (100) está funcionando adecuadamente;

caracterizado porque:

dicho segundo conector (104) incluye circuitería (conjunto de circuitos) para determinar si dicho sistema de cable de interfaz (100) está funcionando adecuadamente, dicha circuitería (conjunto de circuitos) está en conexión eléctrica con dicho conector de prueba (116) cuando el conector de prueba está acoplado a dicho primer conector (110), y dicho indicador (112) incluye una fuente luminosa, estando iluminada dicha fuente luminosa si se determina que dicho sistema de cable de interfaz (100) está funcionando adecuadamente.

2. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 1, en el que el sistema de monitorización proporciona energía para hacer funcionar la circuitería (conjunto de circuitos).

3. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 1, en el que una batería incluida en el segundo conector proporciona energía para hacer funcionar la circuitería (conjunto de circuitos).

4. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 1, que comprende además un elemento de conmutación (114) para configurar dicho sistema de cable de interfaz (100) con el fin de proporcionar, al hacer funcionar dicho elemento de conmutación (114), un periodo de tiempo durante el cual puede realizarse una operación de inicialización del sistema de catéter de presión intrauterina.

5. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 4, en el que dicho indicador (112) está configurado para indicar que el elemento de conmutación (114) ha sido accionado, indicando con ello que la operación de inicialización puede realizarse durante el periodo de tiempo.

6. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 4, en el que dicho elemento de conmutación (114) cortocircuita al menos dos de dichos conductores a través del accionamiento de dicho elemento de conmutación (114), siendo al menos dichos dos conductores de transporte de señales para transportar una señal relacionada con una presión intrauterina medida por el sistema de catéter de presión intrauterina.

7. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 4, en el que dicho elemento de conmutación (114) está integrado con dicho segundo conector (104).

8. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 1, en el que dicho indicador (112) está integrado con dicho segundo conector (104).

9. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 4, en el que dicho indicador incluye una fuente luminosa.

10. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 9, en el que dicha fuente luminosa está configurado para parpadear a una frecuencia predeterminada y durante un periodo predeterminado a través de la activación momentánea de dicho elemento de conmutación (114).

11. El sistema de cable de interfaz (100) según la reivindicación 4, en el que dicho elemento de conmutación es un interruptor momentáneo.

12. Un método de verificación de la funcionalidad de un sistema de cable de interfaz (100), proporcionando el sistema de cable de interfaz (100) la interconexión eléctrica entre un sistema de catéter de presión intrauterina y un sistema de monitorización, comprendiendo dicho método las etapas de: acoplamiento de un conector de prueba (116) incluido como un componente del sistema de cable de interfaz (100) a un conector (110) del sistema de cable

de interfaz (100), estando el conector (110) configurado para acoplarse al sistema de catéter de presión intrauterina cuando el sistema de cable de interfaz (100) se usa para transmitir una señal de presión desde el sistema de catéter de presión intrauterina al sistema de monitorización; determinación de si el sistema de cable de interfaz (100) está funcionando adecuadamente usando la circuitería (conjunto de circuitos) incluida en el sistema de cable de interfaz (100); y suministro, si se determina que el sistema de cable de interfaz (100) está funcionando adecuadamente, de una indicación de ello; incluyendo además el método la etapa de: alimentación de la circuitería (conjunto de circuitos) a través de una fuente de alimentación del sistema de monitorización o a través de una batería incluida en el sistema de cable de interfaz, caracterizado porque dicha etapa de suministro de una indicación incluye la iluminación de una fuente luminosa incluida como parte del sistema de cable de interfaz (100) si se determina que el sistema de cable de interfaz (100) está funcionando adecuadamente.

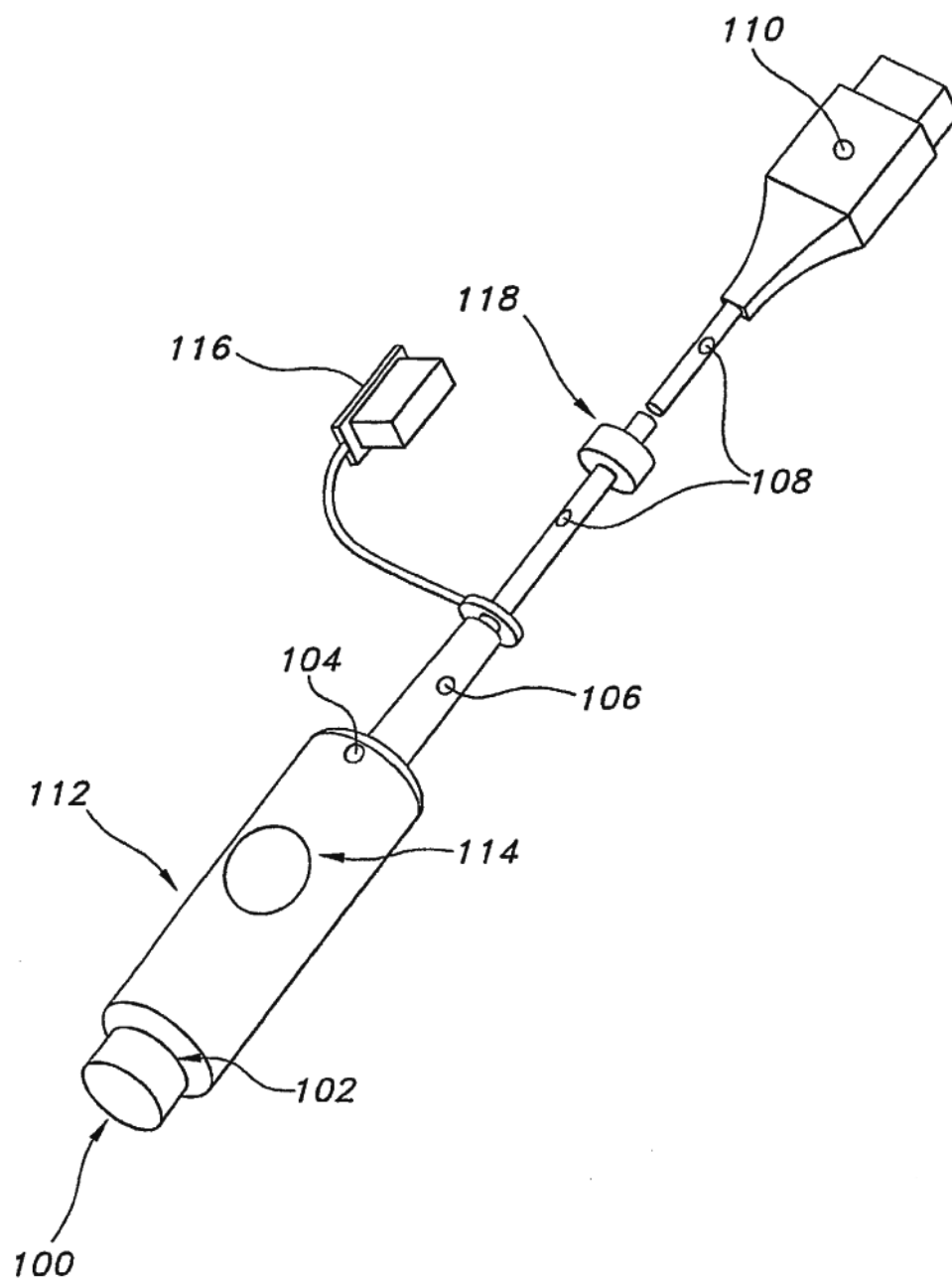


FIG. 1

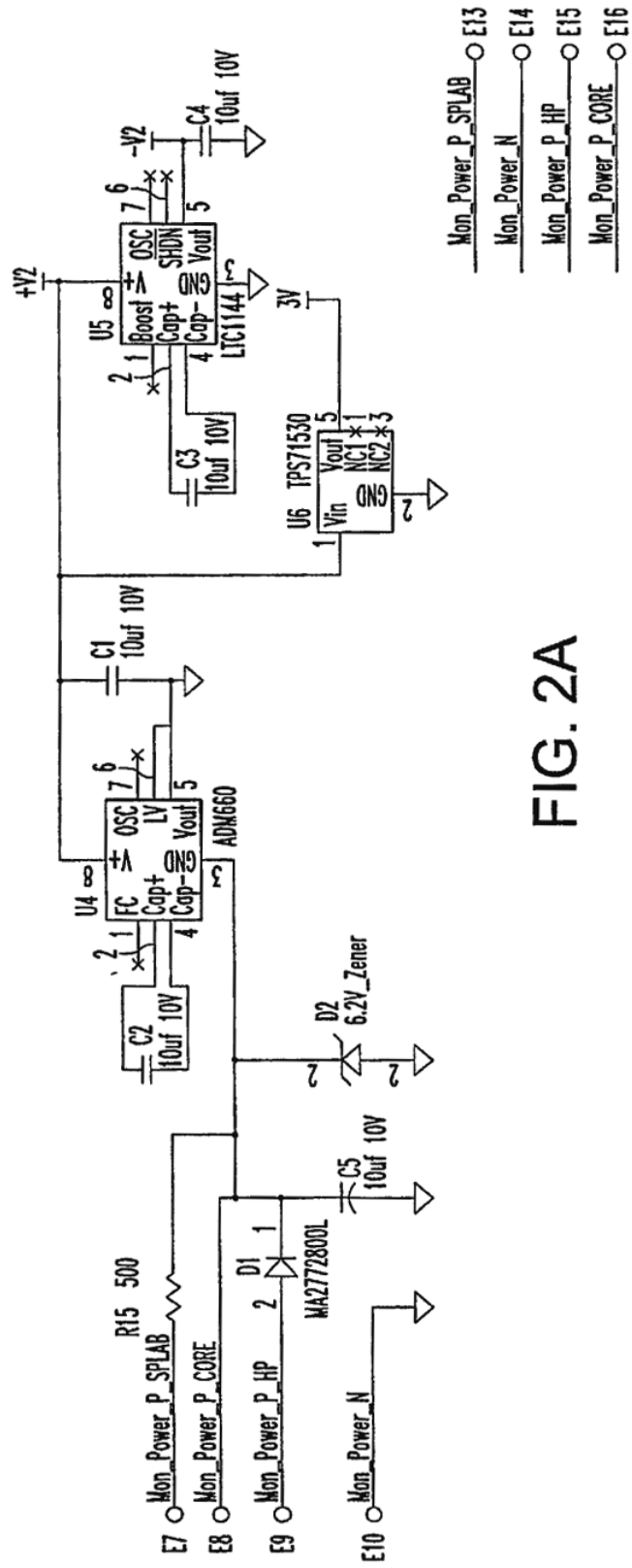


FIG. 2A

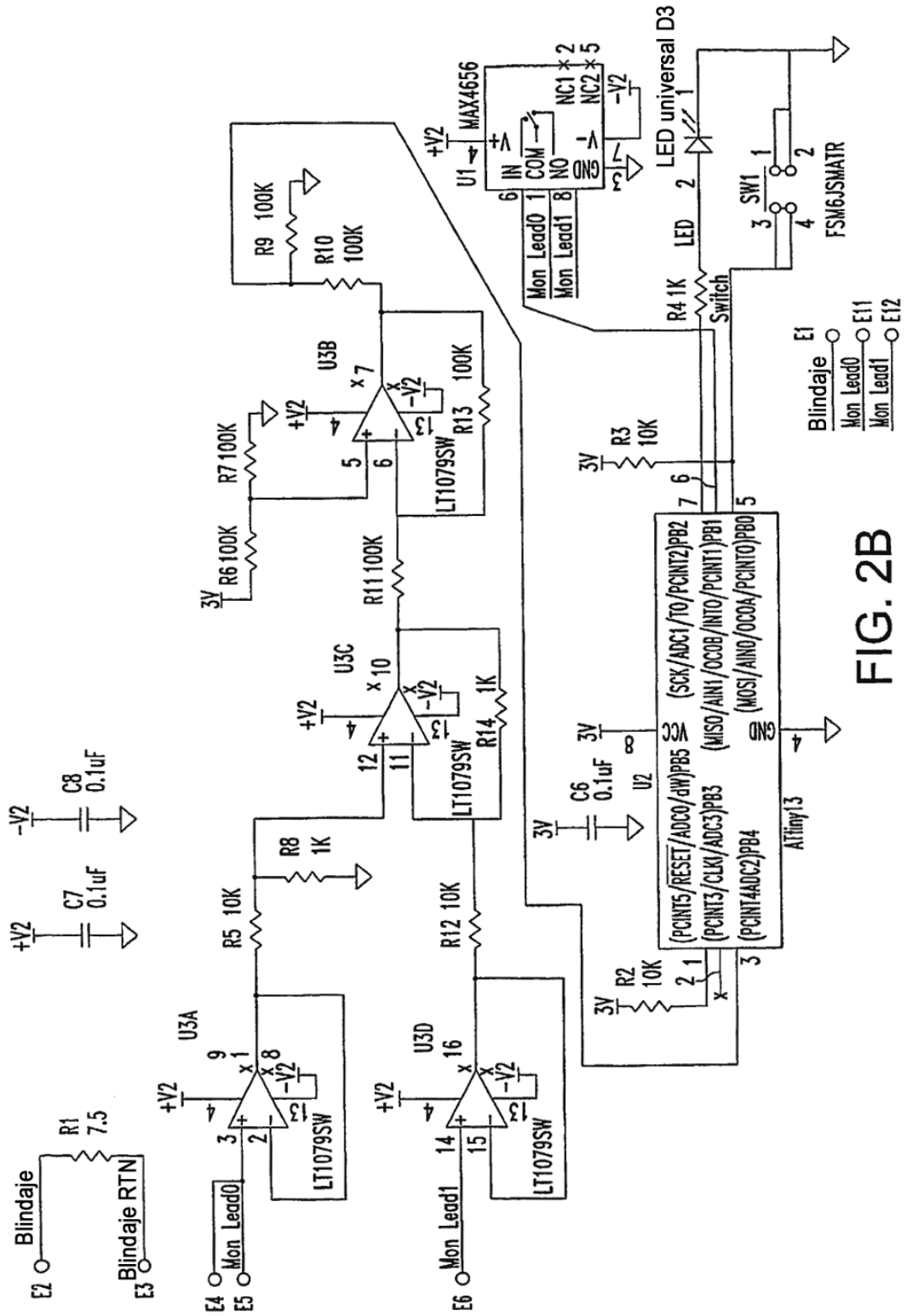


FIG. 2B

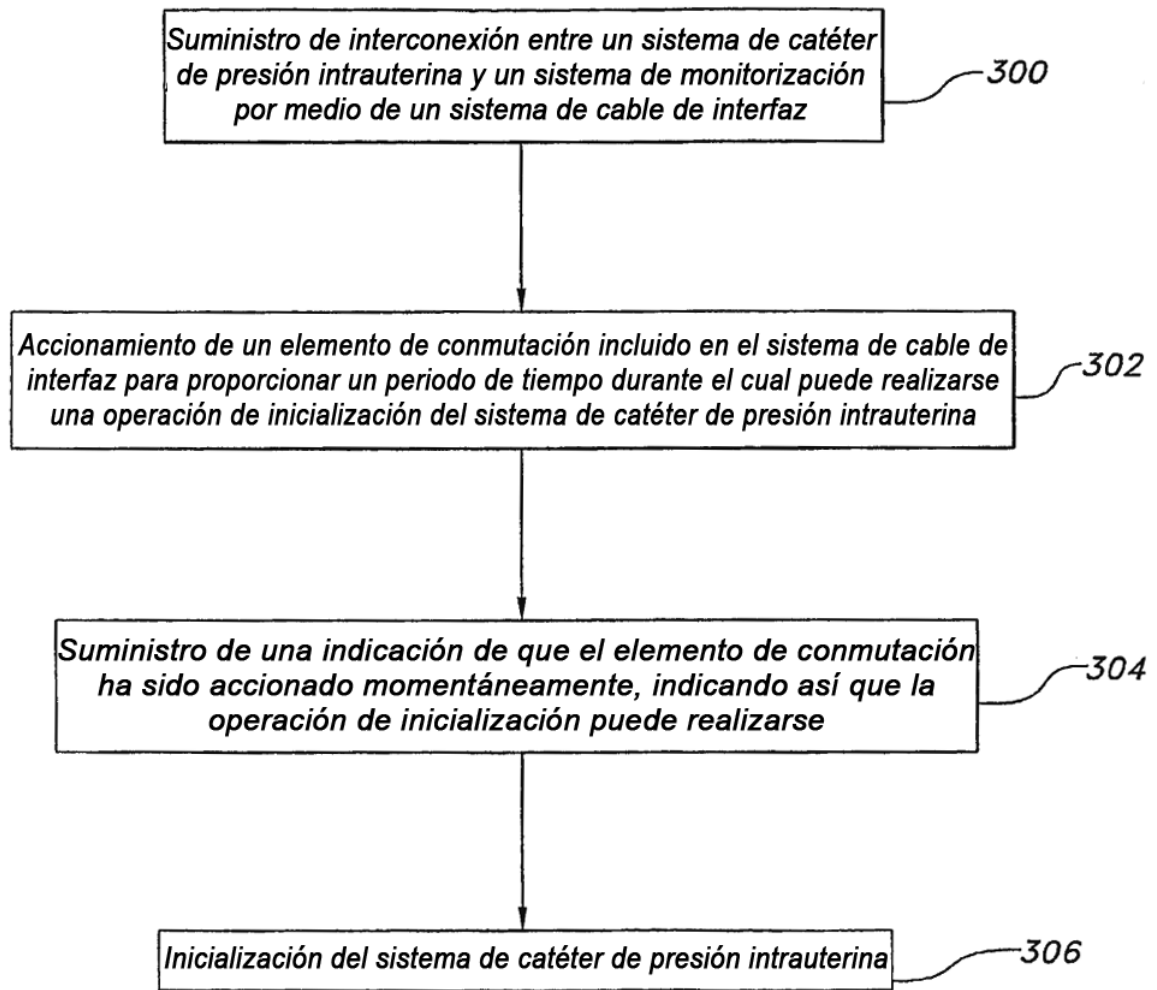


FIG. 3

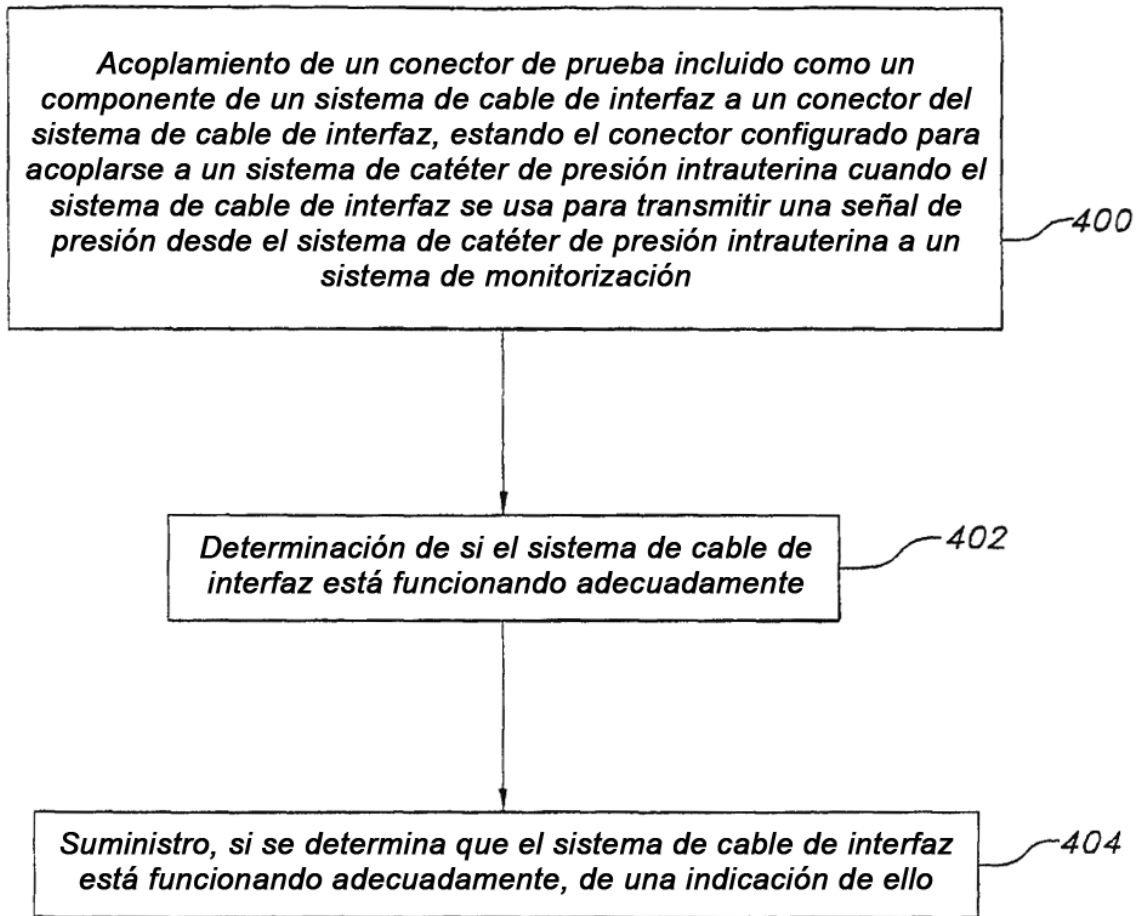


FIG. 4