

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 020**

51 Int. Cl.:

**G06F 13/00** (2006.01)

**G06F 1/26** (2006.01)

**H01R 29/00** (2006.01)

**G06F 13/40** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2012 PCT/FI2012/050309**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012 WO2012156575**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2012 E 12786792 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2710482**

54 Título: **Método, aparato y producto de programa informático para detección de cable y negociación de energía**

30 Prioridad:  
**18.05.2011 US 201113110120**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.06.2017**

73 Titular/es:  
**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)  
Keilalahdentie 4  
02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es:  
**PETRIE, RICHARD y  
CARLSEN, STEN**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 618 020 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

Método, aparato y producto de programa informático para detección de cable y negociación de energía

5 **Campo**

Las realizaciones se refieren a la interconexión de los aparatos eléctricos, y más particularmente a protocolos de negociación para la entrega de energía desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo conectado.

10 **Antecedentes**

Las interfaces de comunicación en serie y en paralelo se utilizan ampliamente para establecer la comunicación entre dispositivos tales como un ordenador personal y terminales móviles. A diferencia de estándares de conexión más antiguos, como RS-232 o puerto paralelo, puertos y cables de bus serie universal (USB) también suministran energía eléctrica, lo que permite a colectores de energía conectados que necesitan energía de funcionamiento, obtener su energía de funcionamiento a través del cable USB desde un dispositivo un dispositivo anfitrión.

La divulgación US2008/0126594 A divulga un método para enumerar un dispositivo de manera que, si la batería incluida en el dispositivo es suficientemente baja, la enumeración se puede realizar usando energía enumerado. Esta enumeración de baja energía puede permitir que el dispositivo enumere incluso cuando el dispositivo es incapaz de encenderse. Un estado de carga de la batería del dispositivo USB se determina y se realiza una enumeración de energía baja o enumeración normal, tal como sea apropiado. Si la batería del dispositivo USB está suficientemente cargada para la enumeración de los dispositivos USB, se lleva a cabo la enumeración normal. Si la batería del dispositivo USB no está suficientemente cargada para la enumeración de los dispositivos USB, la enumeración de energía baja puede ocuparse. La divulgación US6665801 A se refiere a proporcionar un dispositivo que puede proporcionar energía a corto plazo a periféricos de alta energía, sin dejar de adherirse a las estrictas necesidades de energía de la especificación USB. Se proporciona un concentrador remoto USB que incluye un pozo de energía grande o un dispositivo recargable. El dispositivo recargable deberá cargarse usando corriente extraída del bus USB. El dispositivo recargable extraer corriente desde el USB en un máximo de 100 mA durante el encendido y luego puede entrar en modo de energía de bus de alta energía y sacar el máximo de 500 mA del USB.

**Sumario de la invención**

Un aspecto de la presente invención es un método como se define en la reivindicación independiente 1. Otro aspecto de la invención es otro método tal como se define en la reivindicación independiente 7. Un aspecto adicional de la invención es un aparato como se define en la reivindicación independiente 12. Aún otro aspecto de la invención es un producto de programa informático como se define en la reivindicación independiente 14. Otras realizaciones de la invención se especifican en las respectivas reivindicaciones dependientes adjuntas.

40 **Descripción de las figuras**

La figura 1A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional de un dispositivo anfitrión y un dispositivo conectado a ser conectado por un cable. El conector incluye una marca indicadora del cable de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

45 La figura 1B ilustra un ejemplo de dibujo de proyección ortogonal del conector, que muestra la marca indicadora del cable que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

La figura 1C es un diagrama de ejemplo de flujo de etapas operativas de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo anfitrión, de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 La figura 1D ilustra el conector, que muestra la marca indicadora del cable para proporcionar una indicación de la capacidad de energía del cable del cable de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 1E ilustra un ejemplo de realización alternativa del conector, que muestra dos o más marcas indicadoras de cable para proporcionar una indicación binaria de una de varias capacidades de energía de cable posibles del cable.

55 La figura 2A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional del dispositivo anfitrión y un dispositivo conectado basado en la figura 1A, en el que el conector incluye una marca indicadora del cable, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 2B es un diagrama de ejemplo de flujo de etapas operativas de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo conectado, de acuerdo con una realización de la presente invención.

60 La figura 3A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional de un dispositivo anfitrión y un dispositivo conectado para ser conectado por el cable. El conector incluye un marcador electrónico como un indicador de cable, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 3B es un diagrama de ejemplo que ilustra el conector que incluye un marcador electrónico como indicador de cable de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

65 La figura 3C es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico con un condensador de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 3D es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico con una inductancia de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 3E es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico con un condensador de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

5 La figura 3F es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico con un diodo y una resistencia de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 3G es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico con una resistencia de desconexión conmutada selectivamente sobre conductor de alimentación por el dispositivo anfitrión a través del FET, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

10 La figura 3H es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico, con una resistencia de desconexión conmutada selectivamente sobre el conductor de alimentación por el dispositivo anfitrión a través del FET, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 3I ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional del dispositivo anfitrión y un dispositivo conectado de la figura 3A, en el que el conector incluye un marcador electrónico, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

15 La figura 4A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional del dispositivo anfitrión y un dispositivo conectado de la figura 1A, en el que un circuito de reflectómetro de dominio de tiempo en el dispositivo anfitrión, está conectado al conductor de alimentación del cable, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

20 La figura 4B es un diagrama de ejemplo que ilustra la transmisión por el circuito de reflectómetro de dominio de tiempo de un impulso a través del conector y a través del cable, actuando como un conductor de transmisión con impedancia característica, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 4C es un diagrama de ejemplo de flujo de etapas operativas de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo anfitrión de la figura 4A, según una realización de la presente invención.

25 La figura 5A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional del dispositivo anfitrión y un dispositivo conectado basado en la figura 4A, en el que un circuito de reflectómetro de dominio de tiempo en el dispositivo conectado, se conecta al conductor de alimentación del cable, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

30 La figura 5B es un diagrama de ejemplo de flujo de etapas operativas de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo conectado de la figura 5A, de acuerdo con una realización de la presente invención.

#### Discusión de realizaciones a modo de ejemplo

35 Un sistema USB puede incluir un anfitrión, una pluralidad de puertos USB, y una pluralidad de dispositivos periféricos conectados en una topología de estrella en niveles. Los concentradores USB adicionales se pueden incluir en los niveles, permitiendo que se ramifiquen en una estructura de árbol con hasta cinco niveles de capa. Un anfitrión USB puede tener múltiples controladores anfitrión y cada controlador anfitrión puede proporcionar uno o más puertos USB. Hasta 127 dispositivos, incluyendo dispositivos de cubo, pueden estar conectados a un único controlador anfitrión.

40 Cuando un dispositivo USB se conecta a un dispositivo anfitrión USB, se inicia un proceso de enumeración de dispositivos USB. La enumeración comienza enviando una señal de reinicio al dispositivo USB. La velocidad de datos del dispositivo USB se determina durante la señalización de reposición. Después del reinicio, la información del dispositivo USB es leída por el anfitrión y al dispositivo se le asigna una dirección única de 7 bits. Si el dispositivo está soportado por el anfitrión, los controladores de dispositivo necesarios para la comunicación con el dispositivo se cargan desde la memoria del anfitrión o un servidor y el dispositivo se ajustan en un estado configurado. Si se reinicia el anfitrión USB, el proceso de enumeración se repite para todos los dispositivos conectados. En general, los cables USB solo tienen conectores, y los anfitriones y dispositivos solo tienen receptáculos. La mayoría de los anfitriones disponen de contenedores de tipo A, y la mayoría de los dispositivos conectados disponen de contenedores de tipo B. Los conectores de tipo A solo coinciden con receptáculos de tipo A y los conectores de tipo B solo coinciden con receptáculos de tipo B.

55 El conector tipo A estándar USB es un rectángulo aplanado que se inserta en un receptáculo tipo A USB en un anfitrión USB o un concentrador, y lleva tanto energía como datos.

60 El conector USB estándar de tipo B tiene una forma cuadrada con las esquinas exteriores biseladas y se conecta a un receptáculo de tipo B en un dispositivo que utiliza un cable extraíble, como una impresora. Un conector tipo B ofrece una energía en el pasador Vbus, además de llevar los datos. El conector mini B USB se puede usar para los dispositivos más pequeños tales como PDAs, teléfonos móviles o cámaras digitales. Los conectores mini B son aproximadamente el 3 por 7 mm de sección transversal. Los conectores de tipo micro B tienen una anchura similar pero aproximadamente la mitad del grosor, lo que permite su integración en dispositivos portátiles más delgados.

65 La especificación USB define una alimentación de 5 voltios en un único conductor de alimentación (Vbus) desde el que dispositivos USB conectados pueden extraer energía. Una unidad de carga se define como 100 mA en USB 2.0, y 150 mA en USB 3.0. Un máximo de 500 mA puede extraerse de un puerto USB 2.0 y 900 mA en USB 3.0.

De acuerdo con un ejemplo de realización el papel de anfitrión y de dispositivo puede ser cambiado basado en un protocolo de comunicación o basado en una conexión de cable restablecido entre el anfitrión y el dispositivo. Para esto un conector dedicado puede identificar la función de organizador y otro conector dedicado puede identificar el papel del dispositivo. El papel de la entrega de energía del anfitrión no se cambia en esta configuración. Además, en otro ejemplo la fuente anfitriona para la entrega de energía y el dispositivo conectado como colector también podrían cambiar. Esto puede ser independientemente del cambio de función. En un ejemplo adicional el papel de anfitrión y de dispositivo y la fuente del anfitrión y el dispositivo conectado para la entrega de energía pueden cambiar al mismo tiempo. Para el procedimiento de cambio puede ser utilizado un enfoque similar al descrito para el cambio de función de anfitrión y de dispositivo.

Hay interés en el campo para aumentar la entrega de energía de las fuentes anfitrionas hasta más de 60 Watts en de un cable que tiene un conductor de energía y uno o más conductores de datos, tal como, por ejemplo, un cable USB, para ampliar los tipos de dispositivos conectados para incluir aquellos que consumen grandes cantidades de energía. El dispositivo anfitrión y el dispositivo conectado pueden negociar el nivel de energía que puede ser entregado al dispositivo conectado. Como parte de esta negociación, la fuente anfitriona y los dispositivos conectados pueden considerar si existe suficiente capacidad de manejo de energía para el cable que los conecta y, también, si puede haber cableado no estándar, tales como cables de ramificados en Y, en uso.

La figura 1A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional de un dispositivo anfitrión 102 y un dispositivo conectado 104 para ser conectado por un cable 130, tal como, por ejemplo, un cable USB. El conector 140, tal como un conector de tipo A USB incluye una marca indicadora del cable 150 que indica que el cable 130 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente. El dispositivo anfitrión 102 tiene un receptáculo 120, como por ejemplo un receptáculo de tipo A USB que incluye un detector de marca 160 que detecta la presencia o ausencia de la marca indicadora del cable 150 cuando el conector 140 está conectado sobre el receptáculo 120. La lógica de detección de cable 110 conectada al detector de marca 160 determina si la marca 150 está presente y proporciona esa indicación al protocolo de fuente 112. Si la marca 150 indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente, entonces el protocolo de fuente 112 puede ofrecer al dispositivo conectado 104, una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. La una o más capacidades de energía compatibles pueden ser por ejemplo una de alta capacidad de tensión, capacidad de corriente alta y capacidad de corriente alta adicional. Alternativamente, si la marca 150 indica que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente, a continuación, el protocolo de fuente 112 se limita solo al nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, el dispositivo anfitrión 102 puede incluir la lógica de procesamiento 222, que puede incluir una de varias unidades de proceso centrales (CPU) 224 y 225, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 226, y una memoria de solo lectura (ROM) 227. Alternativamente, la lógica de procesamiento 222 puede incluir matrices lógicas de circuitos lógicos secuenciales y combinatorios y la lógica de máquina de estado la aplicación de algunas o todas las etapas realizadas por realizaciones de la invención programado. El protocolo de fuente 112 se puede realizar como una secuencia programada de instrucciones ejecutables almacenadas en la memoria RAM o ROM y ejecutadas por la unidad de procesador central (CPU) para conducir las funciones de las realizaciones de la invención. La salida de la lógica de selección de cable 110 se aplica al protocolo de fuente 112, que da salida a una señal de selección al selector de tensión/corriente 116, para entregar una tensión seleccionada y la corriente de la fuente de alimentación 114 en el receptáculo 120 y el conector 140 al conductor de alimentación del cable 130. En un ejemplo de realización, el conductor de alimentación puede ser el Vbus de un cable USB.

De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, el dispositivo conectado 104 puede incluir la lógica de procesamiento 222' que puede incluir una de varias CPUs 224' y 225', una memoria RAM 226', y una memoria ROM 227'. Alternativamente, la lógica de procesamiento 222' puede incluir matrices lógicas de circuitos lógicos secuenciales y combinatorios y la lógica de máquina de estado que aplican algunas o todas las etapas realizadas por realizaciones de la invención programada. El protocolo de colector 112' se puede realizar como una secuencia programada de instrucciones ejecutables almacenadas en la memoria RAM o ROM y ejecutadas por la CPU para conducir las funciones de las realizaciones de la invención. La tensión y la corriente seleccionadas del Vbus del cable 130 son entregadas por el conector 170 y el receptáculo 180 a la lógica de procesamiento 222' y otros circuitos en el dispositivo conectado 104.

De acuerdo con un ejemplo de realización del conector y el receptáculo relacionado pueden ser uno de los siguientes tipos tipo A estándar USB, tipo B estándar USB, Mini-A, Mini-B, Micro-A y Micro-B. De acuerdo con otro ejemplo de realización de un receptáculo podría ser un combinado para conectores Mini-A y Mini-B, por ejemplo, un receptáculo Mini-AB. De acuerdo con otro ejemplo de realización de un receptáculo podría ser una combinación de conectores Micro-A y Micro-B, por ejemplo, un receptáculo Micro-AB.

El dispositivo fuente principal 102 de la figura 1A incluye al menos un procesador 224 y 225, al menos una memoria 226 y 227 incluyendo el código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa

informático configurado para, con el al menos un procesador, hacer que el dispositivo conectado al menos:

- 5 determine si un conector 140 incluye una indicación de cable de marca indicadora 150 que indica que el cable 130 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;
- transmite una oferta a un dispositivo 104 conectado por el cable 130, para proporcionar una o más capacidades de energía admitidas por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación de cable de marca indicadora 150 está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir una energía de nivel elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y
- 10 transmite una oferta a un dispositivo 104 conectado por el cable 130, para proporcionar el nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación de cable de marca indicadora 150 está determinada para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

La figura 1B ilustra un ejemplo de dibujo de proyección ortogonal del conector 140, que muestra el indicador de marca de cable 150 que indica que el cable 130 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente. Se muestra el detector de marcas 160 del receptáculo 120, que detecta la presencia o ausencia de la marca indicadora del cable 150 cuando el conector 140 está enchufado en el receptáculo 120. La marca 150 es un pequeño orificio de corte cuadrado en el escudo metálico de masa del conector normal 140 con un relleno de plástico moldeado en ese orificio. El detector de marca 160 es un contacto de muelle montado en el receptáculo 120. El contacto de muelle detecta si el conector 140 es un conector normal, en el que habría metal en la ubicación del orificio conectado al potencial de tierra o, alternativamente, no un conector normal, porque no hay conexión al potencial de tierra en el cable especial, es decir, debido a que el relleno de plástico en el orificio 150 aísla el contacto del muelle del potencial de tierra. Esto permite que los cables que son capaces de gestionar mayor energía, sean marcados como tal. También proporciona una forma adicional para detectar cuando un cable está conectado o desconectado.

25 De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, un proceso de detección de cable con cables marcados electrónicamente con la marca indicadora del cable 150, puede ser como sigue. Cuando se utiliza un cable marcado electrónicamente, el siguiente método puede ser usado:

30 **En la fuente de energía (fuente anfitriona 102):**

- 1. La detección de la fijación del cable al receptáculo 120.
- 2. La comprobación para marcar electrónicamente 150 en el conector de fuente 140 (se supone que lleva una cantidad insignificante de tiempo).
- 35 3. El ofrecimiento de capacidades de energía gracias al cable detectado.
- 4. La espera de respuesta desde el dispositivo conectado 104 que indica las capacidades seleccionadas.

**En el colector de energía (dispositivo conectado 104)**

- 40 1. La recepción de las capacidades desde la fuente anfitriona 102
- 2. Si se ofrecen capacidades solo ya existente (por ejemplo, 1,5 A a 5 V o menos) a continuación, solo tiene que seleccionar.
- 3. Si no, si es mayor que la energía ya existente que se ofrece, a continuación, comprobar el marcaje electrónico 150' en el conector 170' (que se muestra en las figuras 2A y 2B).
- 45 4. Si hay electrónico marcado en el conector de tipo B 170', a continuación, solo tiene que seleccionar el legado
- 5. Si no, si es electrónico marcando 150', a continuación, seleccione mayor que la energía ya existente.

La figura 1C es un diagrama de flujo de ejemplo 250 de etapas operacionales de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo anfitrión 102, de acuerdo con una realización de la presente invención. Un ejemplo de etapas en el procedimiento llevado a cabo por el dispositivo anfitrión 102 en la ejecución del código de programa en el lugar almacenado en la memoria del dispositivo anfitrión. Las etapas del procedimiento del diagrama de flujo pueden ser incluidas como la lógica de programa almacenada en la memoria del dispositivo en forma de secuencias de instrucciones programadas que, cuando se ejecuta en la lógica de procesamiento del dispositivo, llevan a cabo las funciones de una realización a modo de ejemplo divulgada. Alternativamente, algunas o todas las etapas en el procedimiento del diagrama de flujo se pueden realizar como la lógica del programa de hardware incluido en matrices lógicas programadas de circuitos lógicos secuenciales y/o combinatorios y/o la lógica de máquina de estado que aplican algunas o todas las etapas realizadas por formas de realización de la invención. Las etapas pueden llevarse a cabo en otro orden del que aparecen y las etapas individuales pueden ser combinadas o separadas en etapas que lo componen. Las etapas adicionales se pueden insertar en esta secuencia. Las etapas del procedimiento son las siguientes:

- Etapa 252: determinar si un conector de cable incluye una indicación que indica que su cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente
- 65 Etapa 254: ¿la indicación de cable indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado?

Etapa 256: la transmisión de una oferta a un dispositivo conectado por el cable, para proporcionar una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente, si se determina la indicación del cable para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima el nivel de un cable ya existente.

5 Etapa 258: la transmisión de una oferta para un dispositivo conectado por el cable, para proporcionar el nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable se determina para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

10 El funcionamiento del ejemplo de realización mostrado en la figura 3A, en el que el conector 141 incluye un marcador electrónico 135 como un indicador de cable, se muestra en el diagrama de flujo 250 de la figura 1C, de acuerdo con una realización de la presente invención.

15 La figura 1D ilustra el conector 140, que muestra el indicador de marca de cable 150 para proporcionar una indicación de la capacidad de energía del cable del cable 130, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. El detector de marca correspondiente 160 del receptáculo 120 detecta la presencia o ausencia de la marca indicadora del cable 150 cuando el conector 140 está enchufado en el receptáculo 120, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

20 La figura 1E ilustra un ejemplo de realización alternativa del conector 140, que muestra dos o más marcas indicadoras de cable 150 y 150" para proporcionar una indicación binaria de una de varias capacidades de energía de cable posibles del cable 130. La hay dos o más detectores de marcas correspondientes 160 y 160" del receptáculo 120, que detectan la presencia o ausencia de la marca indicadora del cable 150 y 150" cuando el conector 140" está enchufado sobre el recipiente 120", de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

25 La figura 2A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional del dispositivo anfitrión 102 y un dispositivo conectado 104 basado en la figura 1A, en el que el conector 170', tal como por ejemplo un conector de tipo B USB incluye una marca indicadora del cable 150' que indica el cable 131, tal como, por ejemplo, un cable USB es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente. El dispositivo conectado 104 tiene un receptáculo 180', tal como por ejemplo un receptáculo de tipo B USB que incluye un detector de marcas 160' que detecta la presencia o ausencia de la marca indicadora del cable 150' cuando el conector 170' está enchufado sobre el recipiente 180'. La lógica de detección de cable 110' conectada al detector de marcas 160' determina si la marca 150' está presente y proporciona indicación al protocolo colector 112'. Si la marca 150' indica que el cable 131 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente, es que el protocolo colector 112' puede aceptar una oferta desde el dispositivo principal 102, para aceptar una de la capacidad de energía soportada del dispositivo anfitrión 102 por encima del nivel de un cable ya existente si ambos extremos del cable están soportando un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Alternativamente, si la marca 150' indica que el cable 131 no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente, a continuación, el protocolo de colector 112' se limita a su aceptación para ofrecer solo un nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

40 El dispositivo conectado 104 de la figura 2A incluye al menos un procesador 224' y 225', al menos una memoria 226' y 227', incluyendo código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa informático configurado para, con la al menos un procesador, hacer que el dispositivo conectado al menos:

45 reciba una oferta de un dispositivo fuente 102 conectados por un cable 131, para proporcionar una o más capacidades de energía admitidas por encima del nivel de un cable ya existente;  
 50 determine si un conector 170' del cable, incluye un cable de indicación de marca indicadora 150' que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;  
 transmita una aceptación al dispositivo fuente 102, para aceptar una capacidad de energía soportada por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación de cable de marca indicadora 150' está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y  
 55 transmita una selección de un nivel de energía de un cable ya existente, al dispositivo fuente 102, si la indicación de cable de marca indicadora 150' se determina para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

60 La figura 2B es un diagrama de flujo de ejemplo 270 de etapas operacionales de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo conectado 104, de acuerdo con una realización de la presente invención. Un ejemplo de etapas en el procedimiento llevadas a cabo por el dispositivo conectado 104 en el código de programa ejecutado en el lugar almacenado en la memoria del dispositivo. Las etapas del procedimiento del diagrama de flujo pueden ser incluidas como la lógica programa almacenada en la memoria del dispositivo en forma de secuencias de instrucciones programadas que, cuando se ejecutan en la lógica de procesamiento del dispositivo,  
 65 llevan a cabo las funciones de una realización a modo de ejemplo divulgada. Alternativamente, algunas o todas las etapas en el procedimiento del diagrama de flujo se puede realizar como la lógica del programa de hardware incluido

en matrices lógicas programadas de circuitos lógicos secuenciales y/o combinatorios y/o la lógica de máquina de estado que aplica algunas o todas las etapas realizadas por formas de realización de la invención. Las etapas pueden llevarse a cabo en otro orden del que aparecen y las etapas individuales pueden ser combinadas o separadas en las etapas que la componen. Las etapas adicionales se pueden insertar en esta secuencia. Las etapas del procedimiento son los siguientes:

Etapa 272: recibir una oferta de un dispositivo anfitrión conectado por un cable, para proporcionar una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente.

Etapa 274: determinar si un conector del cable, incluye al menos una indicación de cable que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente.

Etapa 276: ¿la indicación de cable indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado?

Etapa 278: transmitir una aceptación al dispositivo anfitrión, para aceptar una capacidad de energía soportada por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable se determina que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

Etapa 280: transmitir una selección de un nivel de energía de un cable ya existente, al dispositivo anfitrión, si la indicación del cable se determina que indica que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

El funcionamiento del ejemplo de realización mostrado en la figura 3I, en el que el conector 170' incluye un marcador electrónico 135 como un indicador de cable, se muestra en el diagrama de flujo 270 de la figura 2B, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 3A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional de un dispositivo anfitrión 102 y un dispositivo conectado 104 para ser conectado por el cable 132, tal como, por ejemplo, un cable USB. El conector 141 incluye un marcador electrónico 135 como un indicador de cable que indica que el cable 132 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. El transmisor (TX) y el receptor (RX) 125 están conectados al Vbus del cable 132. El transmisor y el receptor operan a 20 MHz (RF), de modo que un condensador conectado al Vbus aparece como un corto circuito en esa frecuencia y el receptor incluye un circuito de detección de nivel de tensión. El transmisor y el receptor se hacen funcionar a esta alta frecuencia para que puedan trabajar con las normas existentes sin afectar a los equipos existentes, y aun así proporcionan más información con el equipo más reciente. La operación en la que el conector 141 incluye un marcador electrónico 135 como un indicador de cable se muestra en el diagrama de flujo 250 de la figura 1C, de acuerdo con una realización de la presente invención. Refiérase a la figura 4A para un ejemplo en el que el marcador electrónico está en el extremo opuesto del cable y consulte la figura 5A para un ejemplo donde hay marcadores electrónicos en ambos extremos del cable.

El dispositivo fuente principal 102 de la figura 3A incluye al menos un procesador 224 y 225, al menos una memoria 226 y 227 incluyendo el código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa informático estando configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el dispositivo conectado al menos:

determine si un conector 141 incluye una indicación del cable de marcador electrónico 135 que indica que su cable 132 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente; transmita una oferta para un dispositivo 104 conectado por el cable 132, para proporcionar una o más capacidades de energía admitidas por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable marcador electrónico 135 se determina que indica que el cable es capaz de conducir una energía elevada nivel por encima del nivel de un cable ya existente; y transmita una oferta para un dispositivo 104 conectado por el cable 132, para proporcionar el nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable marcador electrónico 135 se determina para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

La figura 3B es un diagrama de ejemplo que ilustra el conector 141 que incluye el marcador electrónico 135 como un indicador de cable que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 3C es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico 135, con un condensador conmutado selectivamente sobre el conductor de energía, como por ejemplo VBus por el dispositivo anfitrión 102 a través del transistor de efecto de campo (FET) 192, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. La detección se hizo al habilitar el TX y en busca de un nivel □ RX usando el receptor. Tras el encendido del FET, el nivel debe llegar a casi cero si hay un número de marcador 1 en el cable. El conductor de datos se presenta en el ejemplo de realización como conductores de datos diferenciales D+ y D- que se utilizan para la comunicación bidireccional en serie. Además, en la realización, se proporciona una identificación (ID) para permitir la identificación del conductor del lado del cable. Por ejemplo, en un lado el conductor ID no está conectado

está flotando.

La figura 3D es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico 135, con una inductancia conmutada selectivamente sobre el conductor de energía, como por ejemplo VBus por el dispositivo anfitrión a través del FET, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. El marcador presentado en la figura 3D se puede usar en una realización a modo de ejemplo en un conector micro-A USB. Un conector micro-USB tiene su pasador de ID 4 a tierra con menos de 10 Ohms. La detección directa de la corriente continua (CC) se puede hacer para que con una detección corta del pasador de ID a GND. Pero, con un sistema de 20 MHz del inductor puede ser detectado de manera diferente que para un corto en CC. Las etapas para esto son:

- 10 • apagar el FET 192 (no conductor)
- encender el TX
- leer el nivel del RX
- encender el FET 192 (conductor)
- 15 • leer el nivel del RX

Si el nuevo nivel es mucho más bajo que la primera lectura, hay un corto de ID a GND, si el nivel es ligeramente inferior, hay un inductor de ID a GND. Esto puede ser usado para identificar un número de marcador 2

20 La figura 3E es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico 135, con un condensador conmutado selectivamente sobre el conductor de alimentación por el dispositivo anfitrión a través del FET, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. La detección se hizo al habilitar el TX y en busca de un nivel de RX con el receptor. Tras el encendido del FET, el nivel debe llegar a casi cero si hay un número de marcador 3 en el cable.

25 La figura 3F es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico 135, con un diodo y una resistencia conmutada selectivamente sobre el conductor de alimentación por el dispositivo anfitrión a través del FET, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Cuando el FET está activado, la tensión en el comparador puede ir a la baja o permanecer alta, dependiendo de si el diodo está presente. Esto puede ser usado para identificar un número de marcador 4.

30 La figura 3G es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico 135, con una resistencia de desconexión conmutada selectivamente sobre el conductor de alimentación por el dispositivo anfitrión a través del FET, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Cuando el FET está activado, la tensión en el comparador puede ir a 10V o a 6 V, dependiendo de si el diodo está presente. Esto puede ser usado para identificar un número de marcador 5.

35 La figura 3H es un diagrama de circuito de un ejemplo de realización del marcador electrónico 135, con una resistencia de desconexión conmutada selectivamente sobre el conductor de alimentación por el dispositivo anfitrión a través del FET, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Cuando el FET está activado, la tensión en el comparador puede ir a -0,6V o a -5V, dependiendo de si el diodo está presente. Esto puede ser usado para identificar un número de marcador 6.

40 Los ejemplos presentados en las figuras 3C a 3H se pueden utilizar en paralelo. Así que diferentes marcadores pueden ser identificados al mismo tiempo. O esta combinación puede ser usada para identificar algunos marcadores adicionales. Algunos de la combinación no se utilizarán juntos en el mismo cable al mismo tiempo. Por ejemplo, el marcador de la figura 3C y la figura 3E pueden no ser utilizados en el mismo cable al mismo tiempo. También una combinación de marcador tal como se presenta en la figura 3F y la figura 3H no deberá utilizarse juntos en el mismo cable.

45 La figura 3I ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional del dispositivo anfitrión 102 y un dispositivo conectado 104 de la figura 3A, en el que el conector 171, tal como por ejemplo un conector de tipo B USB, incluye un marcador electrónico 135' que indica que el cable 133 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. El transmisor (TX) y el receptor (RX) 125' están conectados con el conductor de energía, tal como por ejemplo Vbus, del cable 133. El transmisor y el receptor operan a 20 MHz (RF), de modo que un condensador conectado al conductor de energía aparece como un corto circuito en el que la frecuencia y el receptor incluyen un circuito de detección de nivel de tensión. El transmisor y el receptor 125' se hacen funcionar a esta alta frecuencia para que puedan trabajar con las normas existentes sin afectar a los equipos existentes, y aun así proporcionar más información con el equipo más reciente. La operación en la que el conector 171 incluye un marcador electrónico 135 como un indicador de cable es el flujo del proceso se muestra en el diagrama de flujo 270 de la figura 2B, de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 El dispositivo conectado 104 de la figura 3I incluye al menos un procesador 224' y 225', al menos una memoria 226' y 227', incluyendo código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa informático estando configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el dispositivo conectado al menos:

65

reciba una oferta de un dispositivo fuente 102 conectado por un cable 133, para proporcionar una o más capacidades de energía admitidas por encima del nivel de un cable ya existente;  
 determine si un conector 171 del cable, incluye una indicación de cable de marcador electrónico 135' que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;  
 transmita una aceptación al dispositivo fuente 102, para aceptar una capacidad de energía soportada por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable marcador electrónico 135' está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y  
 transmita una selección de un nivel de energía de un cable ya existente, al dispositivo fuente 102, si la indicación del cable marcador electrónico 135' se determina que indica que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

En una realización a modo de ejemplo de un cable marcado electrónicamente puede ser o bien un conector estándar marcado o uno de un conector mini y un micro marcado a través de la clavija de ID.

La figura 4A ilustra un ejemplo de diagrama de bloques funcional del dispositivo anfitrión 102 y un dispositivo conectado 104 de la figura 1A, en el que un circuito reflectómetro de dominio de tiempo (TDR) 115 en el dispositivo anfitrión 102, está conectado al conductor de alimentación del cable 134. El conector 172, tal como para el conector de tipo B USB de ejemplo, en el extremo opuesto del cable 134 incluye un circuito de terminación del cable 190' que indica si el cable 134 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente. La señal reflejada devuelta al circuito de reflectómetro de dominio de tiempo 115 en el dispositivo anfitrión 102 indica si el cable 134 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente. Si la indicación es que el cable 134 es capaz de gestionar una o más niveles de energía elevados, entonces el protocolo de código 112 puede ofrecer al dispositivo conectado 104, una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. La una o más capacidades de energía compatibles pueden ser por ejemplo una capacidad de tensión alta, capacidad de corriente alta y capacidad de corriente alta adicional. Alternativamente, si la indicación es que el cable 134 no es capaz de gestionar los niveles de energía elevados, a continuación, el protocolo de código 112 se limita a solo el nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 4B es un diagrama de ejemplo que ilustra la transmisión por el reflectómetro de dominio de tiempo (TDR) de circuito 115 de un pulso 300 a través del conector 140a y a través del cable 134, que actúa como un conductor de transmisión con una impedancia característica. El pulso de transmisión 300 se refleja por el circuito de terminación del cable 190' que tiene la impedancia de terminación seleccionada para indicar si el cable 134 es capaz de gestionar los niveles de energía elevados por encima del nivel de un cable ya existente. La magnitud de la impedancia de terminación puede ser seleccionada para indicar una de varias capacidades de nivel posibles de energía del cable 134. El impulso reflejado 300' tiene una amplitud, anchura, polaridad, y forma que corresponde a la magnitud seleccionada de la impedancia de terminación del circuito de terminación del cable 190'. El impulso reflejado 300' es recibido por el circuito de reflectómetro de dominio de tiempo 115 y se mide por su amplitud, anchura, polaridad y/o forma para determinar si el cable 134 es capaz de gestionar los niveles de energía elevados por encima del nivel de un cable ya existente. La magnitud seleccionada de la impedancia de terminación del circuito de terminación del cable 190' puede inferirse de las mediciones para indicar una de varias capacidades posible nivel de energía del cable 134, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

#### Métodos TDR

Uno de los tres métodos siguientes puede utilizarse si el circuito reflectómetro de dominio del tiempo (TDR) 115 se utiliza como un método de detección de cable. Las terminaciones 1 y 2 (circuitos de terminación de cable 190' y 190) se toman siendo uno cualquiera de una terminación inductiva o capacitiva. El proceso de detección de cable 2, por debajo, requiere específicamente que la terminación 1 sea un inductor, ya que la comunicación no es posible con la terminación capacitiva en su lugar. Para aclarar los procesos de TDR 1-3 presentan tres maneras alternativas de utilizar el circuito reflectómetro de dominio del tiempo (TDR) 115 para negociar capacidades de energía.

El proceso de detección de cable 1 toma el máximo tiempo posible. El TDR tiene que esperar el tiempo máximo para el cable más largo antes de hacer cada una de las dos mediciones. El tiempo es fijo y la comunicación es mínima.

El proceso de detección de cable 2 mejora sobre este método utilizando el hecho de que es posible la comunicación cuando la terminación del inductor está en su lugar (no es posible cuando la terminación capacitiva está en su lugar). El final de la primera medición TDR está marcado por un mensaje que el dispositivo con las terminaciones puede usar entonces para ajustar la temporización para la segunda medición. Esto es una mejora general ya que reduce el tiempo necesario para el TDR. Si el cable se elimina o se cambia durante la medición se supone que esto se puede detectar usando un identificador de dispositivo.

El proceso de detección de cable 3 tiene un enfoque diferente al romper la medición en intervalos de tiempo (por ejemplo, en 100 ms) cada uno seguido de mensajería. Esto permite que el TDR se reduzca a un tiempo bastante

óptimo a la resolución de los intervalos de tiempo. También hay un protocolo de enlace entre cada medición que permite la detección de los casos en que el cable se retira o se cambia durante la medición sin la necesidad de un identificador siempre que los intervalos de tiempo sean suficientemente cortos.

**5 Proceso de detección de cable 1 con TDR**

1. Instalación del cable en ambos extremos
2. La fuente (fuente anfitriona 102) envía una solicitud al extremo de colector (dispositivo conectado 104) para iniciar TDR
- 10 3. La fuente recibe una aceptación desde el lado del colector
  - a. Terminación de colector 1 (por ejemplo, inductor o condensador) se supone que está en su lugar durante x segundos\*
  - 15 b. Terminación de colector 2 (por ejemplo, el condensador o inductor) se supone que está en su lugar durante x segundos\*
4. La fuente ofrece capacidades de poder basadas en el cable detectado
5. El colector envía una solicitud al extremo de colector para iniciar TDR
- 20 6. El colector recibe uno o más aceptaciones procedentes de la fuente
  - a. Terminación de fuente 1 (por ejemplo, inductor o condensador) se supone que está en su lugar durante x segundos\*
  - 25 b. Terminación de fuente 2 (por ejemplo, el condensador o inductor) se supone que está en su lugar durante x segundos\*
7. La fuente recibe una solicitud de capacidades del colector que indica la capacidad seleccionada
  - \*x se supone que es lo suficientemente largo para detectar el cable más largo posible (5m)
  - las etapas 4-6 son solo necesarias si la fuente ofrece más que la energía ya existente y esto es requerido por el colector
- 30

Ejemplo de mensajes utilizados por el proceso 1:

1. Etapa 2: mensaje de inicio TDR
- 35 2. Etapa 3: mensaje de aceptación
3. Etapa 4: mensaje de capacidades
4. Etapa 5: mensaje de inicio TDR
5. Etapa 6: mensaje de aceptación
- 40 6. Etapa 7: mensaje de solicitud de capacidades

**Proceso de detección de cable 2 con TDR**

1. Instalación del cable en ambos extremos
2. La fuente envía una solicitud al extremo colector para iniciar TDR
- 45 3. Aceptación recibida desde el colector
  - a. La terminación del colector 1 (por ejemplo, el inductor) está en su sitio
4. La fuente envía un mensaje que indica que el primer TDR se ha completado
- 50 5. La fuente recibe una aceptación desde el colector
  - a. La terminación del colector 2 (por ejemplo, condensador) se supone que está en el lugar durante el mismo plazo que la primera medición. El colector ha medido el tiempo desde el inicio de la medición al final basado en mensajes y utiliza esto para la sincronización de la segunda terminación.
- 55 6. La fuente ofrece capacidades de energía basadas en el cable detectado
7. El colector envía una solicitud a la fuente para iniciar TDR
8. Aceptación recibida desde la fuente
- 60 a. La terminación de la fuente 1 (por ejemplo, el inductor) está en su sitio
9. El colector envía un mensaje que indica que el primer TDR se ha completado
10. El colector recibe una aceptación desde la fuente
- 65 a. La terminación de la fuente 2 (por ejemplo condensador) se supone que está en el lugar durante el mismo plazo que la primera medición. La fuente ha medido el tiempo desde el inicio de la medición al final basada

en mensajes y utiliza esto para la sincronización de la segunda terminación.

11. La fuente recibe una respuesta del colector que indica la capacidad seleccionada

- 5
- Las etapas 7-10 son solo necesarias si la fuente ofrece más que la energía ya existente y esto es requerido por el colector

Ejemplo de mensajes utilizados por el proceso 2:

- 10
1. Etapa 2: mensaje de inicio TDR
  2. Etapa 3: mensaje de aceptación
  3. Etapa 4: 1 mensaje completo de TDR
  4. Etapa 5: mensaje de aceptación
  5. Etapa 6: mensaje de capacidades
  6. Etapa 7: mensaje de inicio TDR
  - 15 7. Etapa 8: mensaje de aceptación
  8. Etapa 9: primer mensaje completo de TDR
  9. Etapa 10: mensaje de aceptación
  10. Etapa 7: mensaje de solicitud de capacidades

20 **Proceso de detección de cables 3 con TDR**

1. Instalación del cable en ambos extremos
2. La fuente envía una solicitud al extremo de colector para habilitar la terminación 1
- 25 3. Aceptación recibida desde el colector
  - a. La terminación del colector 1 (por ejemplo, inductor o condensador) está en su lugar, por ejemplo, durante 100 ms
- 30 4. La fuente envía peticiones repetidas al colector para volver a habilitar la terminación 1 hasta que se complete la medición
5. La fuente envía una solicitud al extremo de colector para permitir la terminación 2
6. Aceptación recibida desde el colector
  - 35 a. La terminación del colector 2 (por ejemplo, el condensador o inductor) está en su lugar, por ejemplo, durante 100 ms
7. La fuente envía peticiones repetidas al colector para volver a habilitar la terminación 2 hasta que se complete la medición
8. La fuente ofrece capacidades de energía basadas en el cable detectado
- 40 9. El colector envía una solicitud al extremo de la fuente para permitir la terminación 1
10. Aceptación recibida de la fuente
  - 45 a. La terminación de la fuente 1 (por ejemplo, inductor o condensador) está en su lugar, por ejemplo, durante 100 ms
11. El colector envía peticiones repetidas a la fuente para volver a habilitar la terminación 1 hasta que se complete la medición
12. Colector envía una solicitud al extremo de la fuente para permitir la terminación 2
- 50 13. Aceptación recibida de la fuente
  - a. La terminación de la fuente 2 (por ejemplo, el condensador o inductor) está en su lugar, por ejemplo, durante 100 ms
14. El colector envía peticiones repetidas a la fuente para volver a habilitar la terminación 2 hasta que se complete la medición
- 55 15. La fuente recibe una respuesta desde el colector que indica la capacidad seleccionada
  - Las etapas 9-14 solamente son necesarias si la fuente ofrece más que la energía ya existente y esto es requerido por el colector. También pueden ser omitidos si el colector está dispuesto a aceptar los resultados de la medición TDR de la fuente y la evaluación de las capacidades del cable.
- 60

Ejemplo de mensajes utilizados por el proceso 2:

- 65
1. Etapa 2: Habilitar mensaje de terminación TDR 1
  2. Etapa 3: Uno o más mensajes de aceptación
  3. Etapa 4: Habilitar la terminación TDR 1 en uno o varios mensajes seguidos por los mensajes de aceptación

- 4. Etapa 5: Habilitar el mensaje de terminación TDR 2
- 5. Etapa 6: Aceptar mensaje
- 6. Etapa 7: Activar terminación TDR 2 en uno o más mensajes, seguido de uno o más mensajes de aceptación
- 7. Etapa 8: Mensaje de capacidades de energía
- 5 8. Etapa 9: Habilitar el mensaje de terminación TDR 1
- 9. Etapa 10: Uno o más mensajes de aceptación
- 10. Etapa 11: Habilitar terminación TDR 1 en uno o más mensajes seguido de uno o más mensaje de aceptación
- 11. Etapa 5: Habilitar los mensajes de terminación TDR 2
- 12. Etapa 6: Uno o más mensajes de aceptación
- 10 13. Etapa 7: Activar terminación TDR 2 en uno o más mensajes seguido de uno o más mensajes de aceptación
- 14. Etapa 7: Mensaje de solicitud de capacidades

**Encabezado del mensaje**

- 15 Cada mensaje comienza con un encabezado de 16 bits que contiene la información básica utilizada por la capa física para enviar el mensaje y se utiliza por su socio de puerto para consumirlo. El encabezado se puede utilizar independiente como un mensaje de control cuando el campo de longitud del mensaje es cero o como la primera parte de un mensaje de datos cuando el campo de longitud del mensaje es distinto de cero. Los mensajes pueden ser transmitidos desde un primer dispositivo a un dispositivo conectado a través de líneas de datos que utilizan señalización diferencial medio dúplex o dúplex completo.
- 20

Tabla - Encabezado del mensaje

Bit (s)	Descripción
B15.12	La longitud del mensaje - el número de objetos de 4 bytes de energía (datos) que se envía.
B11.9	ID del mensaje - un contador de rodadura mantenido por el originador del mensaje. Se inicializa a cero en el encendido o se restablece y aumenta cuando se recibe un mensaje con éxito según lo indicado por la recepción de un mensaje de GoodCRC.
B8	Puerto 0b lado A 1b-lado B (incluyendo el cable cautivo)
B7	Papel operativo de puerto 0b Consumidor 1b Proveedor
B6.5	Revisión de la especificación 00b – Encabezado y mensaje 01b - 11b – Reservado
B4	Reservado - puede ser fijado a 0
B3.0	Tipo de mensaje

**Mensaje de control**

- 25 Un mensaje se define como un mensaje de control cuando el campo de longitud de mensaje en el encabezado se establece en 0. El mensaje de control en sí consiste solo en un encabezado de mensaje y un CRC. Un mensaje de control se origina por la capa de protocolo (es decir, Aceptar, Rechazar, etc.) con la excepción de un GoodCRC que eventualmente puede estar originado por la capa física.
- 30

El tipo de mensaje de control se define por el encabezado de Tipo de mensaje (B3.0) y se resumen en la siguiente tabla.

Tabla de Control de Tipos de mensajes

Bits 3.0	Tipo	Enviado por	Descripción
0000	Reservado	N/A	Todos los valores no definidos expresamente están reservados y no se pueden utilizar.
0001	GoodCRC	Capa de protocolo	Reconoce que el mensaje anterior tenía GoodCRC (por ejemplo, se recibió correctamente)
0010	Reservado	N/A	Todos los valores no definidos expresamente están reservados y no se pueden utilizar.
0011	Aceptar	Capa de protocolo (solo fuente)	Enviado por la fuente como respuesta a una solicitud que señala su aceptación de la solicitud.
0100	Rechazar	Capa de protocolo (solo fuente)	Enviado por la fuente como respuesta a una solicitud que señala que no puede aceptar la solicitud. Puede ser enviados en respuesta a un error en la solicitud o porque la Fuente ya no puede proporcionar lo que se había anunciado anteriormente.

0101	Mantener vivo	Capa de protocolo (solo colector)	Enviado periódicamente por el colector para indicar su presencia continuada a la fuente. Se requieren colectores para enviar periódicamente este mensaje.
0110	PS RDY	Capa de protocolo (solo fuente)	Enviado con la fuente de alimentación está lista para la fuente de la tensión y la corriente solicitada.
0111	Obtener capacidades de fuente	Capa de protocolo	Enviado en respuesta a una petición de capacidades de un puerto cuando actúa como fuente.
1000	Obtener capacidades de colector	Capa de protocolo	Enviado en respuesta a una petición de capacidades de un puerto cuando actúa como un colector.
1001	Error de protocolo	Capa de protocolo	Enviado por receptor de informar al remitente que se ha encontrado un error, como por ejemplo un comando no reconocido.
1010	Intercambiar	Capa de protocolo	Enviado por cualquiera de la fuente o colector a su socio de puerto solicitando el inicio de una secuencia de intercambio.
1011	Aceptar intercambio	Capa de protocolo	Devuelto por el destinatario de un mensaje de intercambio de señalización de que su acuerdo para intercambiar roles Y que ha comenzado la secuencia de intercambio.
1100	Rechazar intercambio	Capa de protocolo	Devuelto por el destinatario de un mensaje de intercambio de señalización de que no es capaz de hacer un intercambio en este momento.
1101	Reiniciar	Capa de protocolo	Enviado por cualquiera de la fuente o colector a su socio de puerto solicitando un restablecimiento automático.
1110-1111	Reservado	N/A	Todos los valores no definidos expresamente están reservados y no se pueden utilizar.

### Nuevos tipos de mensajes de control

Nuevos tipos de mensaje de control se definen para cada uno de los diferentes procesos independientemente:

- 5
  - Proceso de detección de cable 1 con el TDR
    - Mensaje de inicio TDR
- 10
  - Proceso de detección de cable 2 con TDR
    - Mensaje de inicio TDR
    - Primer mensaje completo TDR
- 15
  - Proceso de detección de cable 3 con el TDR
    - Habilitar mensaje de terminación TDR 1
    - Habilitar mensaje de terminación TDR 2
- 20 Para la definición de los nuevos mensajes para el proceso de detección de cable 1 a 3, cualquiera de los dos lugares reservados (1110 y 1111) en el mensaje de control puede ser utilizado. Dependiendo del proceso, se necesitan uno o dos mensajes.

25 La figura 4C es un diagrama de flujo de ejemplo 400 de etapas operacionales de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo anfitrión 102 de la figura 4A, según una realización de la presente invención. Un ejemplo de etapas en el procedimiento llevado a cabo por el dispositivo anfitrión 102 en la ejecución del código de programa en el lugar almacenado en la memoria del dispositivo. Las etapas del procedimiento del diagrama de flujo pueden ser incluidas como la lógica programa almacenada en la memoria del dispositivo en forma de secuencias de instrucciones programadas que, cuando se ejecuta en la lógica de procesamiento del dispositivo,

30 llevan a cabo las funciones de una realización a modo de ejemplo divulgada. Alternativamente, algunas o todas las etapas en el procedimiento del diagrama de flujo se puede realizar como la lógica del programa de hardware incluido en matrices lógicas programadas de circuitos lógicos secuenciales y/o combinatorios y/o la lógica de máquina de estado que aplica algunas o todas las etapas realizadas por formas de realización de la invención. Las etapas pueden llevarse a cabo en otro orden del que aparecen y las etapas individuales pueden ser combinadas o

35 separadas en las etapas que lo componen. Las etapas adicionales se pueden insertar en esta secuencia. Las etapas del procedimiento son las siguientes:

Etapa 402: la transmisión de un mensaje a un dispositivo conectado a través de un cable, que solicita una

conmutación de un conductor de alimentación en el cable a un circuito de terminación que incluye una indicación del cable que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente

5 Etapa 404: transmitir una señal sobre el conductor de alimentación al circuito de terminación y la medición de una señal reflejada recibida sobre el conductor de alimentación del circuito de terminación, que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente

Etapa 406: ¿la indicación de cable indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado?

10 Etapa 408: transmitir una oferta al dispositivo conectado, para proporcionar una o capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación de cable está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente

Etapa 410: transmitir una oferta al dispositivo conectado, para proporcionar un nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable se determina para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

15 La figura 5A ilustra un ejemplo diagrama funcional de bloques del dispositivo anfitrión 102 y un dispositivo conectado 104 basado en la figura 4A, en la que un circuito reflectómetro de dominio de tiempo 115' en el dispositivo conectado 104, está conectado al conductor de alimentación del cable 136. El conector 142, por ejemplo, conector tipo A USB en el extremo opuesto del cable 136 incluye un circuito de terminación del cable 190 que indica si el cable 136 es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente. La señal reflejada devuelta al circuito reflectómetro de dominio de tiempo 115' en el dispositivo conectado 104 indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente. Si la indicación es que el cable 136 es capaz gestionar niveles de energía elevados, entonces el protocolo de código 112' puede aceptar una oferta del dispositivo un dispositivo anfitrión 102, que puede aceptar una de las capacidades de energía compatibles del dispositivo anfitrión 102, por encima del nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Alternativamente, si la indicación es que el cable 136 no es capaz de gestionar los niveles de energía elevados, a continuación, el protocolo de código 112' se limita a cualquier aceptación de las ofertas solo al nivel de un cable ya existente, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

30 La figura 5B es un diagrama de flujo de ejemplo 500 de etapas operacionales de un ejemplo de realización del procedimiento realizado en el dispositivo conectado 104 de la figura 5A, de acuerdo con una realización de la presente invención. Un ejemplo de etapas en el procedimiento llevado a cabo por el dispositivo conectado 104 en la ejecución del código de programa en el lugar almacenado en la memoria del dispositivo. Las etapas del procedimiento del diagrama de flujo pueden ser incluidas como la lógica de programa almacenada en la memoria del dispositivo en forma de secuencias de instrucciones programadas que, cuando se ejecuta en la lógica de procesamiento del dispositivo, llevan a cabo las funciones de una realización a modo de ejemplo divulgada. Alternativamente, algunas o todas las etapas en el procedimiento del diagrama de flujo se pueden realizar como la lógica del programa de hardware incluido en matrices lógicas programadas de circuitos lógicos secuenciales y/o combinatorios y/o la lógica de máquina de estado aplicando algunas o todas las etapas realizadas por formas de realización de la invención. Las etapas pueden llevarse a cabo en otro orden del que aparecen y las etapas individuales pueden ser combinadas o separadas en etapas que lo componen. Las etapas adicionales se pueden insertar en esta secuencia. Las etapas del procedimiento son los siguientes:

45 Etapa 502: recibir una oferta de un dispositivo anfitrión conectado por un cable, para proporcionar una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente

50 Etapa 504: transmitir un mensaje a un dispositivo anfitrión a través del cable, solicitar una conmutación de un conductor de alimentación en el cable a un circuito de terminación que incluye una indicación del cable que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente

Etapa 506: transmitir una señal sobre el conductor de alimentación al circuito de terminación y medir una señal reflejada recibida sobre el conductor de alimentación del circuito de terminación, que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente

55 Etapa 508: ¿la indicación de cable indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado?

Etapa 510: transmitir una aceptación al dispositivo anfitrión, para aceptar una capacidad de energía soportada por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable se determina que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente

60 Etapa 512: transmitir una selección de un nivel de energía de un cable ya existente, al dispositivo anfitrión, si la indicación del cable se determina que indica que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

65 En realizaciones de ejemplo de la invención, un conector en el extremo opuesto del cable desde el primer dispositivo, incluye un circuito de terminación de cable que tiene una indicación de cable que indica si el cable es

capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.  
En realizaciones de ejemplo de la invención, un método comprende:

- 5 transmitir una petición por un primer dispositivo que solicita que una función sea realizada por un segundo dispositivo para permitir la detección de una indicación de cable que indica si un cable de conexión de los dispositivos primero y segundo es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;
- 10 transmitir una señal a través del cable a un circuito de terminación en un conector del cable y recibir una señal reflejada en respuesta del circuito de terminación, lo que indica la indicación del cable;
- 15 transmitir una oferta al segundo dispositivo conectado por el cable, para proporcionar una o más capacidades de energía admitidas por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable se determina que indica que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y
- transmitir una oferta al segundo dispositivo, para proporcionar el nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable se determina que indica que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

20 Usando la descripción proporcionada en el presente documento, las formas de realización pueden implementarse como una máquina, proceso o artículo de fabricación usando programación estándar y/o técnicas de ingeniería para producir software de programación, firmware, hardware o cualquier combinación de los mismos.

25 Algunas o todas las etapas en los diagramas de flujo descritos en este documento se puede realizar como la lógica del programa de hardware incluido en matrices lógicas programadas de circuitos lógicos secuenciales y/o combinatorios y/o la lógica de máquina de estado que aplican algunas o todas las etapas realizadas por realizaciones de la invención.

30 Cualquier programa(s) resultante(s), que tiene un código de programa legible por ordenador, puede realizarse en uno o más medios de comunicación utilizable por ordenador tales como dispositivos residentes en memoria, tarjetas inteligentes u otros dispositivos de memoria extraíbles, o dispositivos de transmisión, haciendo de ese modo un producto de programa informático o artículo de fabricación de acuerdo con las formas de realización. Como tal, los términos "artículo de fabricación" y "producto de programa informático" como se usa en el presente documento pretenden abarcar un programa informático que existe de forma permanente o temporal en cualquier soporte utilizable por ordenador, no transitoria.

35 Como se ha indicado anteriormente, los dispositivos de memoria/almacenamiento incluyen, pero no están limitados a, discos, discos ópticos, dispositivos de memoria extraíbles, como tarjetas inteligentes, tarjetas SIM, WIM, memorias de semiconductores tales como RAM, ROM, PROM, etc. medios de transmisión incluyen, pero no se limitan a, las transmisiones a través de redes inalámbricas de comunicación, Internet, intranets, teléfono/comunicación por módem a la red, la red de comunicaciones cableada/por cable, comunicaciones por

40 satélite, y otros enlaces de sistemas de red fija o móvil/de comunicación.

Aunque las realizaciones específicas de ejemplo se han descrito, un experto en la materia entenderá que se pueden realizar cambios a las realizaciones específicas de ejemplo sin apartarse del alcance de la invención como se reivindica. Por ejemplo, las funciones descritas en el presente documento pueden emplearse para otras interfaces

45 que llevan a cabo junto a datos también energía, como por ejemplo Enlace de Alta Definición Móvil (MHL), Interfaz Multimedia de Alta Definición (HDMI) o FireWire, Ethernet (especialmente la energía a través de Ethernet), Serial Advanced Technology Attachment (SATA), DisplayPort y Thunderbolt.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 determinar (252) si un conector (140, 140", 141) incluye una indicación de cable (150, 150", 135) que indica si su cable (130, 131, 132, 133) es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;  
 10 transmitir (256) una oferta a un dispositivo (104) conectado por el cable, para proporcionar una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un elevado nivel de energía por encima del nivel de un cable ya existente; y  
 15 transmitir (258) una oferta al dispositivo conectado (104), para proporcionar el nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

2. El método de la reivindicación 1, en el que un primer dispositivo es para ser conectado al dispositivo conectado por el cable a través de un conector que incluye una marca (140) como la indicación del cable que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

20 3. El método de la reivindicación 2, en el que el cable es un cable de bus de serie universal, el conector es un conector de bus de serie universal y la marca está formada por un orificio (150) en una porción de blindaje del conector, que está lleno de un material aislante cuya presencia indica si el cable de bus de serie universal es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable de bus de serie universal ya existente.

25 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que un primer dispositivo es para ser conectado al dispositivo conectado por el cable a través de un conector que incluye un marcador electrónico (135) como la indicación del cable que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

30 5. El método de la reivindicación 4, en el que el cable es un cable de bus de serie universal, el conector es un conector de bus de serie universal y el marcador electrónico es un circuito en el conector, que está conectado para indicar si el cable de bus de serie universal es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable bus de serie universal ya existente.

35 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende, además:

recibir una aceptación desde el dispositivo conectado, para aceptar una capacidad de energía soportada por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y

40 recibir una aceptación desde el dispositivo conectado, de un nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

7. Un método, que comprende:

45 recibir (272) una oferta de un primer dispositivo (102) conectado por un cable, para proporcionar una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente;  
 50 determinar (274) si un conector (170', 171) del cable incluye una indicación de cable (150', 135') que indica que el cable (130, 131, 132, 133) es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;  
 55 transmitir (278) una aceptación al primer dispositivo, para aceptar una capacidad de energía soportada por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y  
 transmitir (280) una selección de un nivel de energía de un cable ya existente al primer dispositivo, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

60 8. El método de la reivindicación 7, en el que un segundo dispositivo es para ser conectado al primer dispositivo por el cable a través de un conector que incluye una marca como la indicación de cable que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

65 9. El método de la reivindicación 8, en el que el cable es un cable de bus de serie universal, el conector es un conector de bus de serie universal y la marca está formada por un orificio (150') en una porción de blindaje del conector, que está lleno de un material aislante cuya presencia indica si el cable de bus de serie universal es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable de bus de serie universal ya existente.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que un segundo dispositivo es para ser conectado al primer dispositivo por el cable a través de un conector que incluye un marcador electrónico (135') como la indicación del cable que indica si el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

5 11. El método de la reivindicación 10, en el que el cable es un cable de bus de serie universal, el conector es un conector de bus de serie universal y el marcador electrónico es un circuito en el conector, que está conectado para indicar si el cable de bus de serie universal es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable de bus de serie universal ya existente.

10 12. Un aparato (102), que comprende:  
al menos un procesador;  
al menos una memoria que incluye código de programa informático;  
15 la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos:

20 determine si un conector (140, 140", 141) incluye una indicación de cable (150, 150", 135) que indica que su cable (130, 131, 132, 133) es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;  
transmita una oferta a un dispositivo conectado por el cable, para proporcionar una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y  
25 transmita una oferta a un dispositivo conectado por el cable, para proporcionar el nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

30 13. Un aparato que comprende medios para realizar un método según al menos una de las reivindicaciones 2-11.

14. Un producto de programa informático que comprende un código de programa ejecutable por ordenador grabado en un medio de almacenamiento legible por ordenador y no transitorio, comprendiendo el código de programa ejecutable por ordenador, cuando es ejecutado por un procesador de ordenador, realizar las etapas que comprenden:

35 determinar si un conector (140, 140", 141) incluye una indicación de cable (150, 150", 135) que indica si el cable (130, 131, 132, 133) es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima de un nivel de un cable ya existente;  
transmitir una oferta a un dispositivo conectado por el cable, para proporcionar una o más capacidades de energía soportadas por encima del nivel de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente; y  
40 transmitir una oferta a un dispositivo conectado por el cable, para proporcionar el nivel de energía de un cable ya existente, si la indicación del cable está determinada para indicar que el cable no es capaz de conducir un nivel de energía elevado por encima del nivel de un cable ya existente.

45 15. Un producto de programa informático que comprende un código de programa ejecutable por ordenador grabado en un medio de almacenamiento legible por ordenador y no transitorio, haciendo el código de programa ejecutable por ordenador, cuando es ejecutado por un procesador de ordenador, que un aparato realice las acciones del método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11.

50

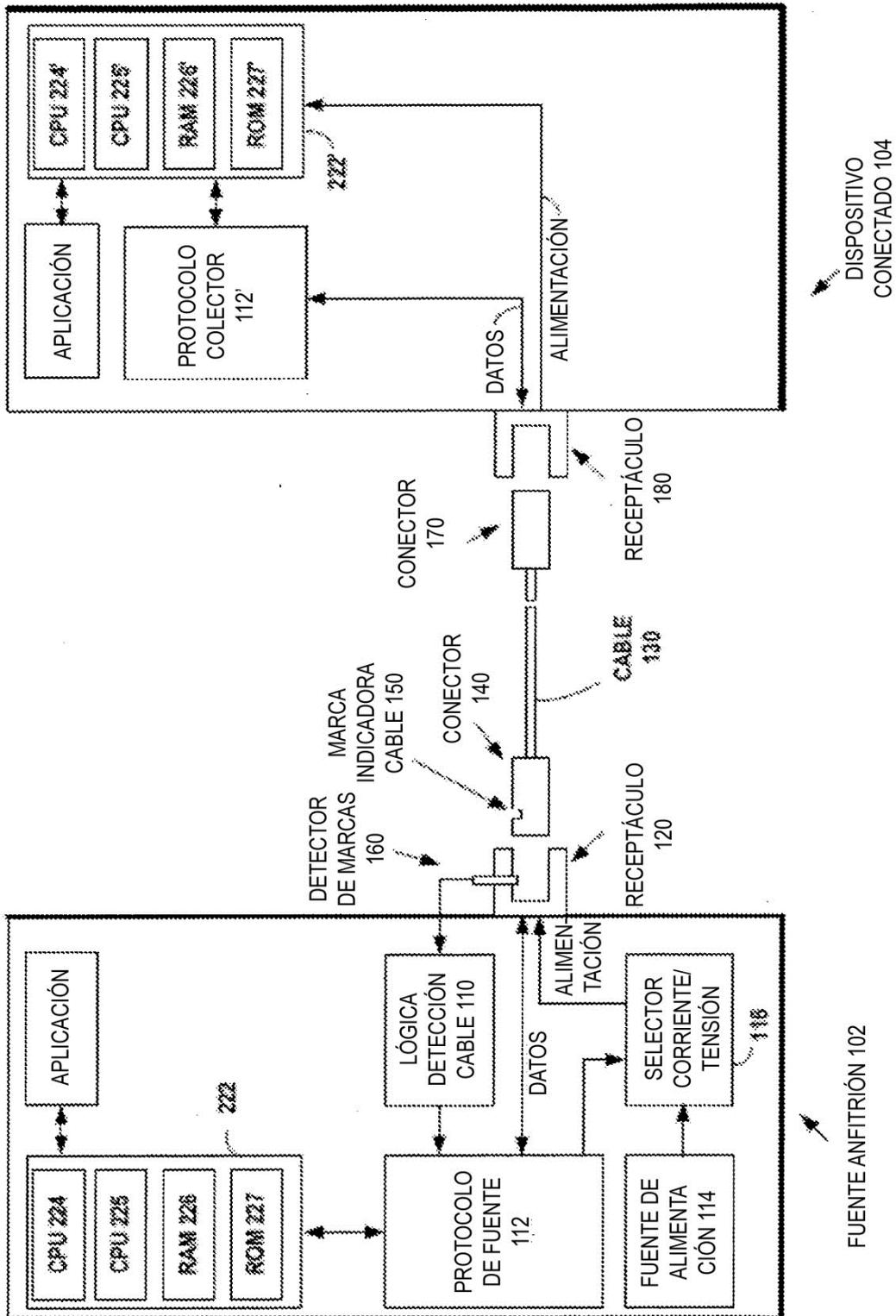


FIG. 1A

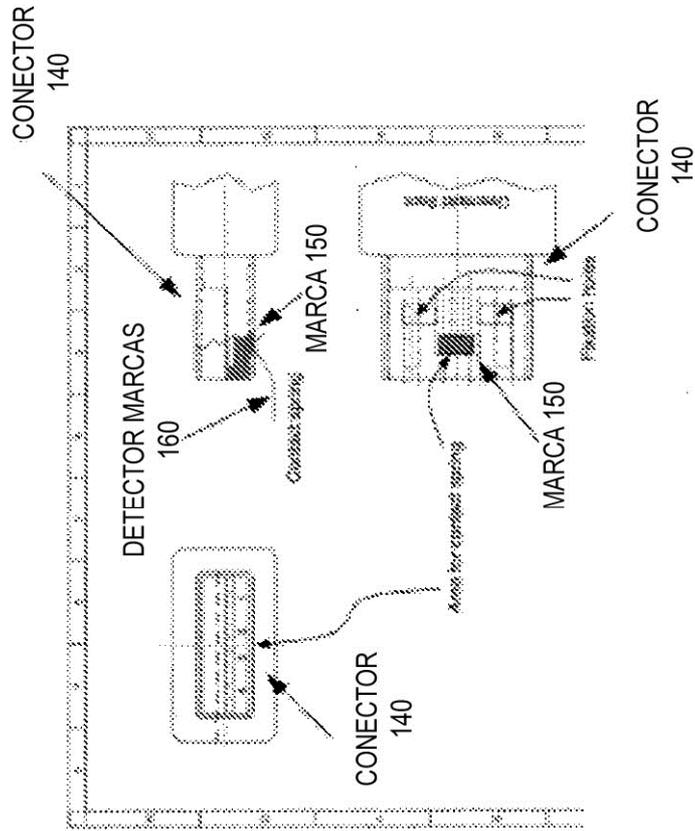
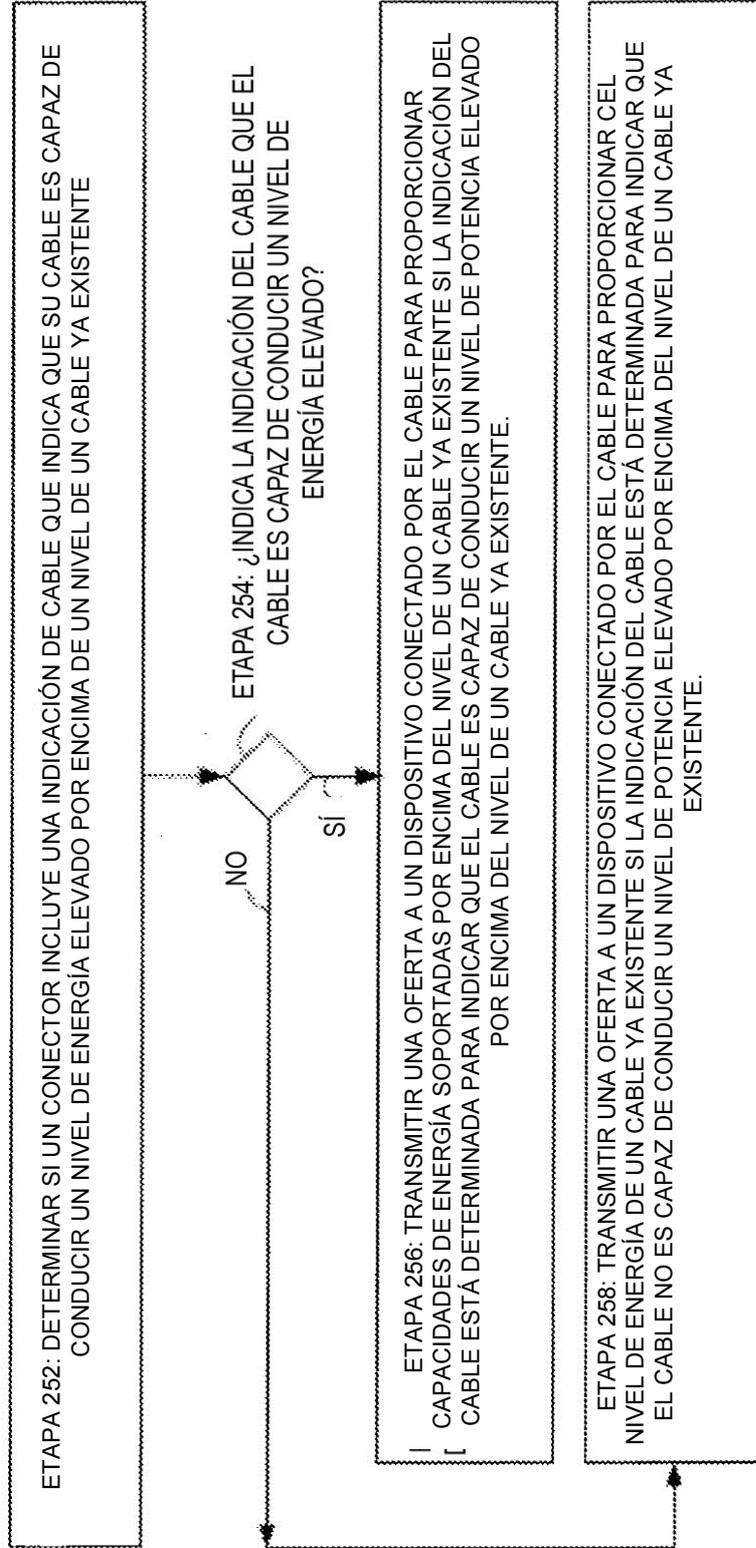


FIG. 1B

FIG. 1C

250



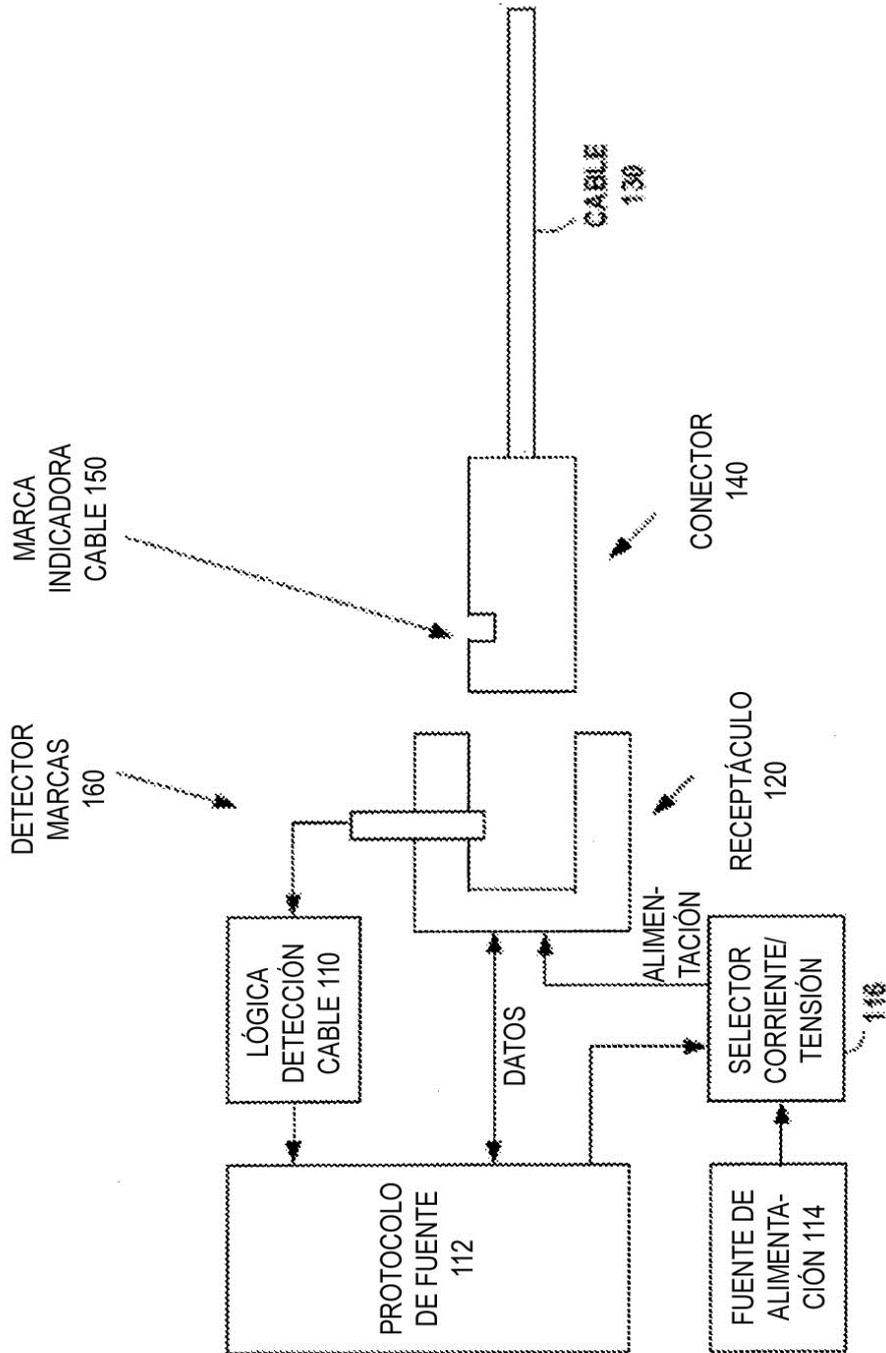


FIG. 1D

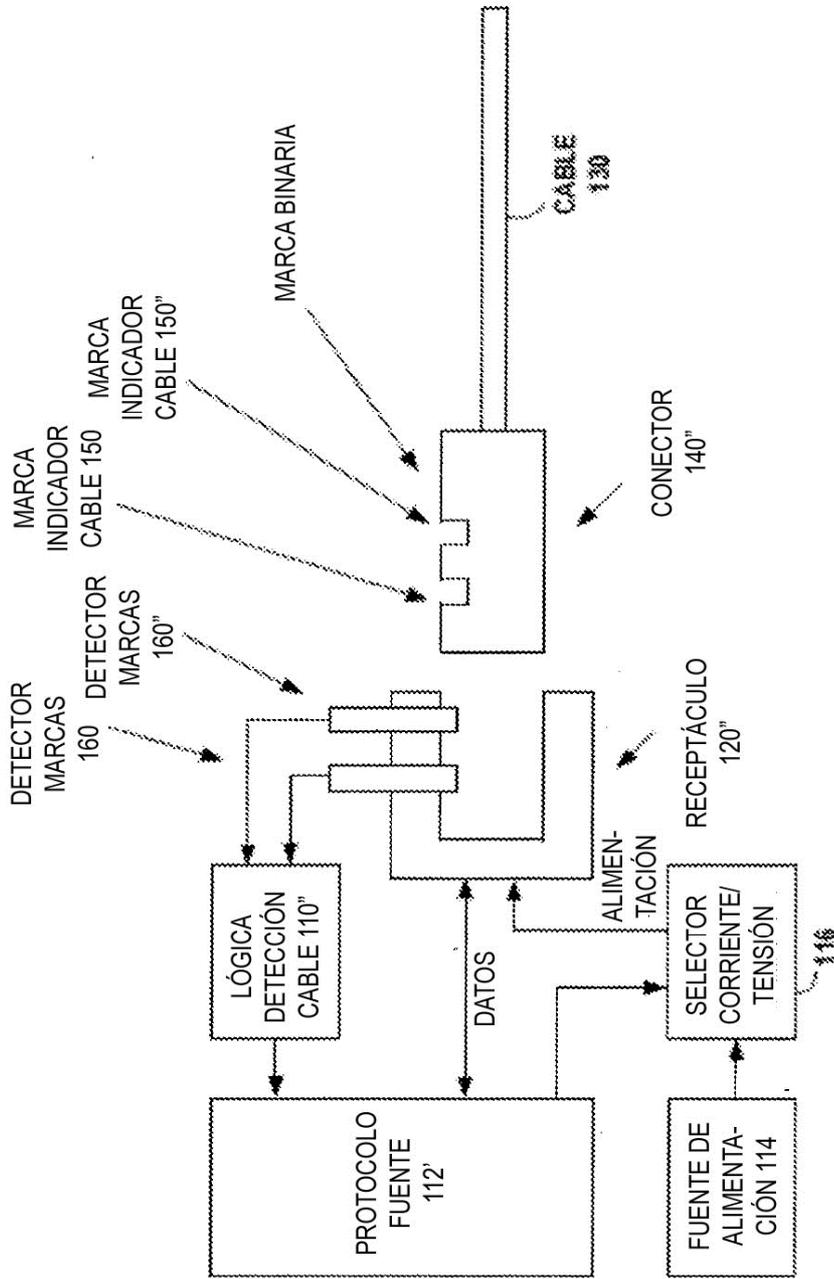


FIG. 1E

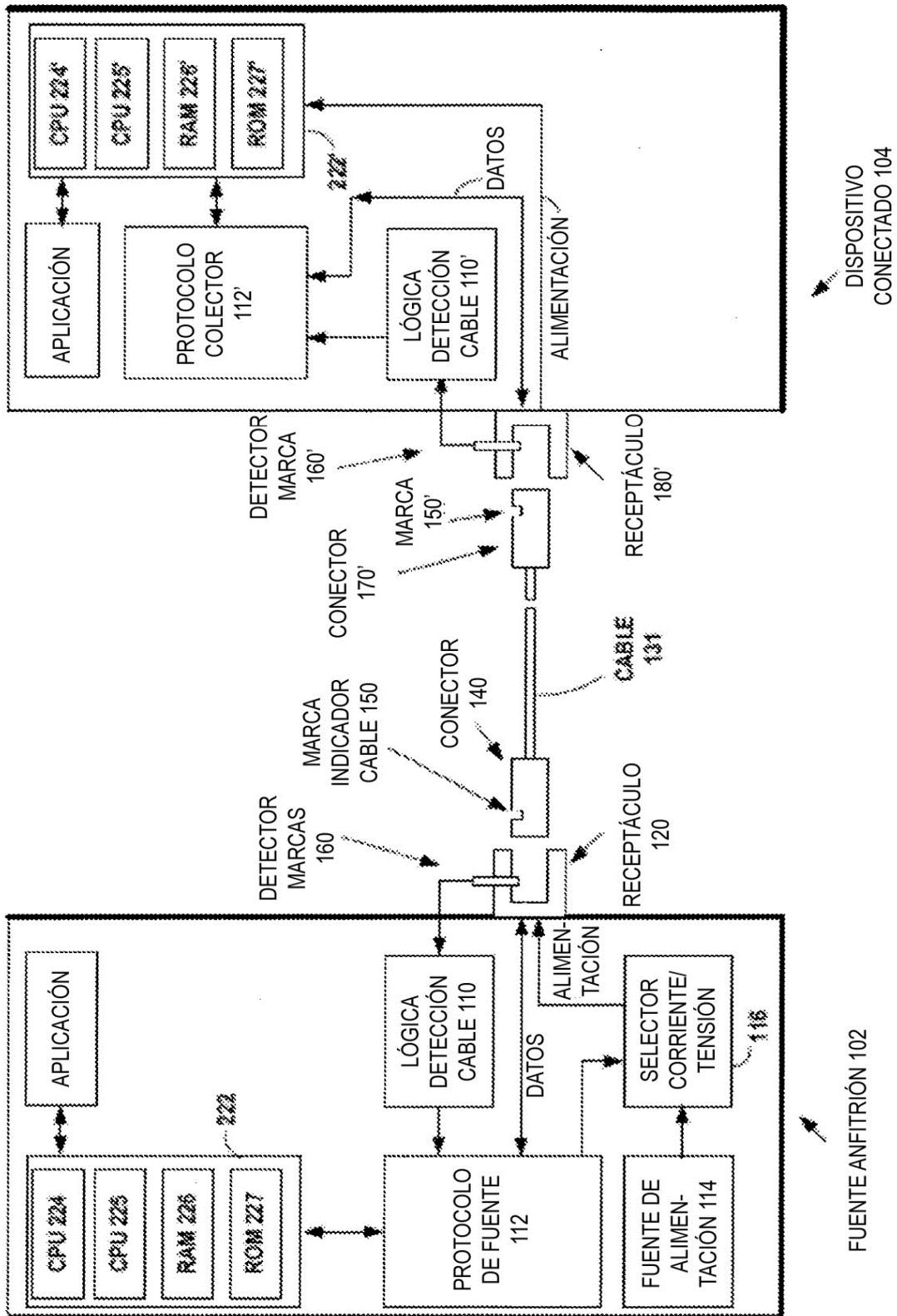
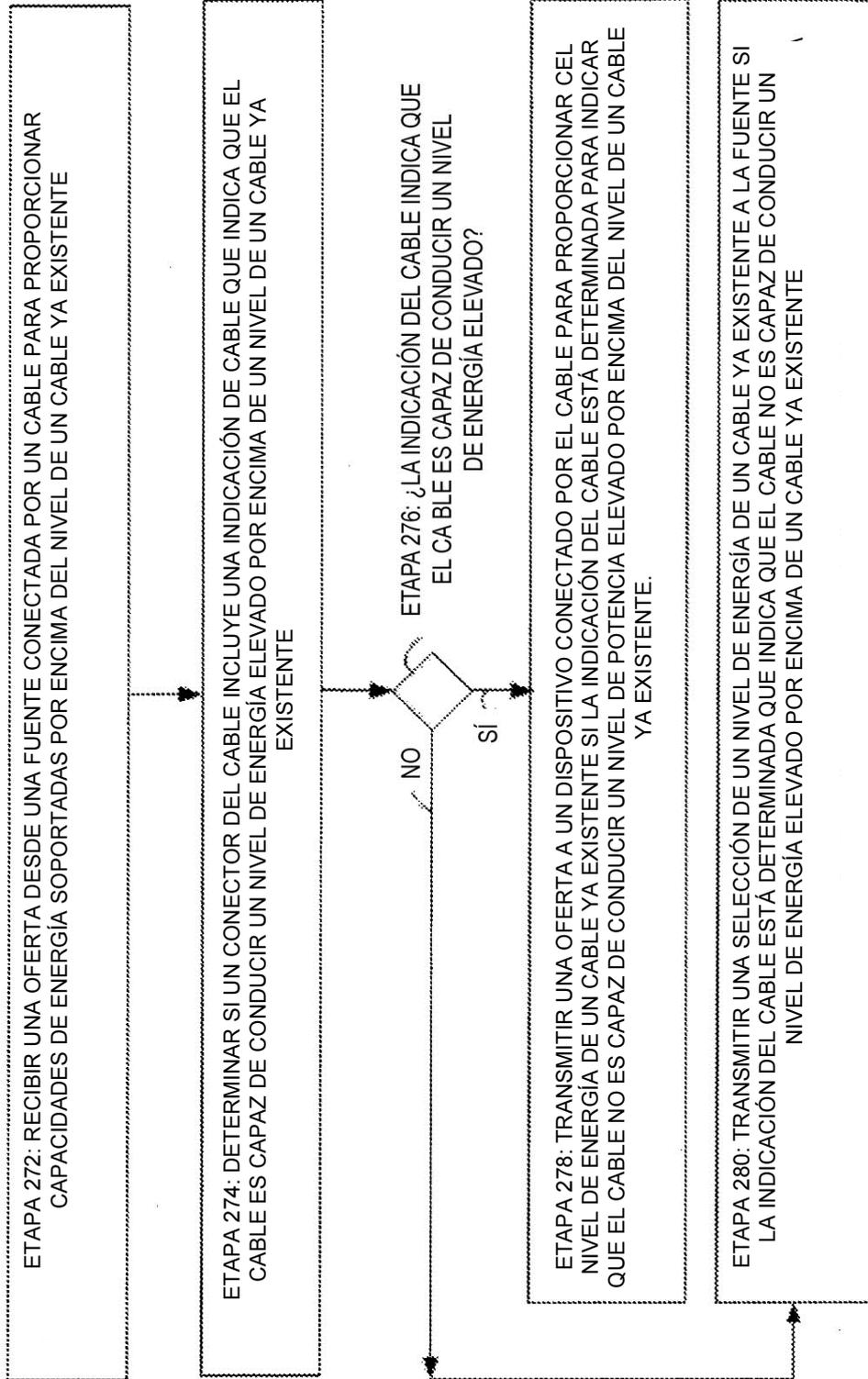


FIG. 2A

FIG. 2B

270



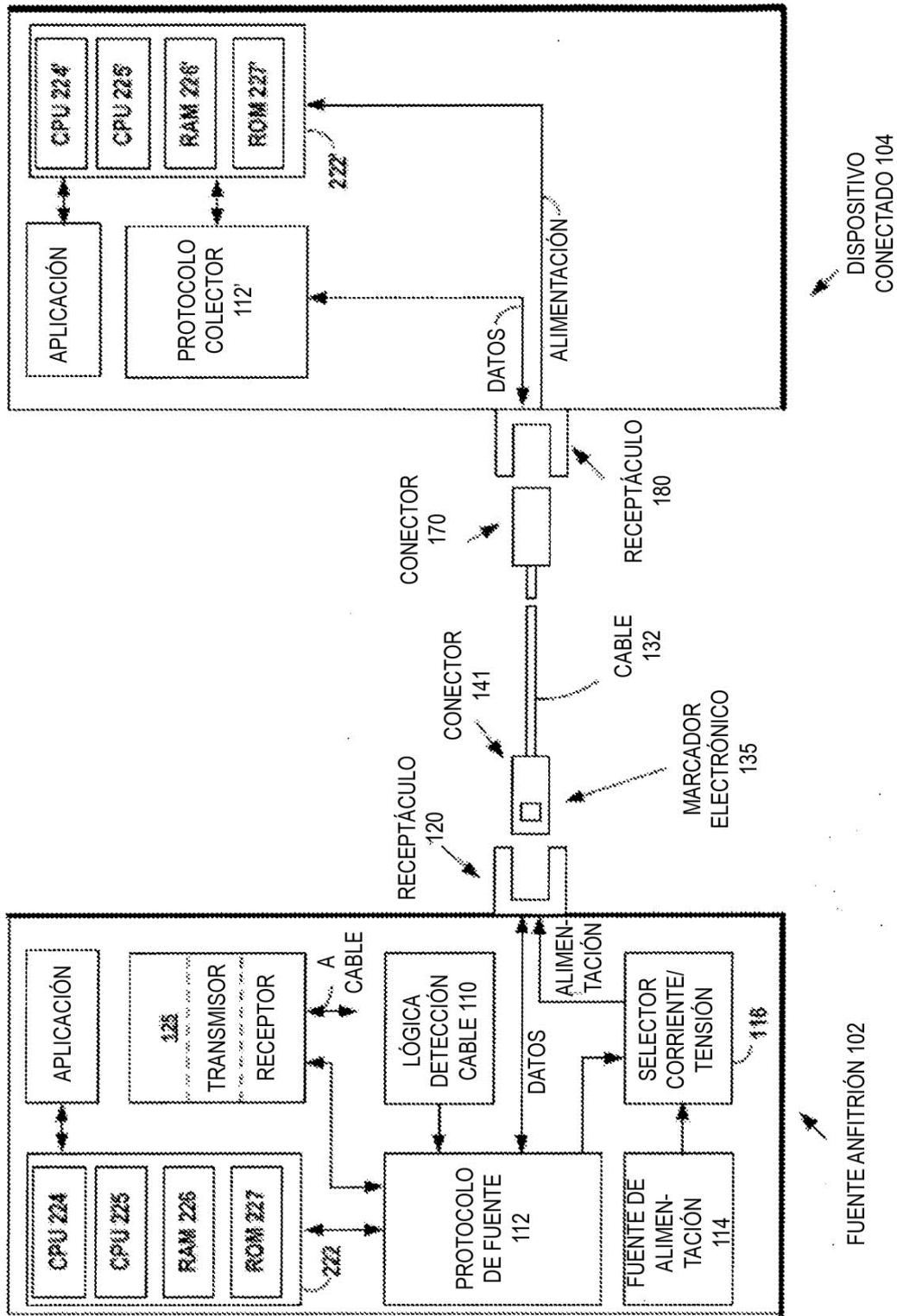


FIG. 3A

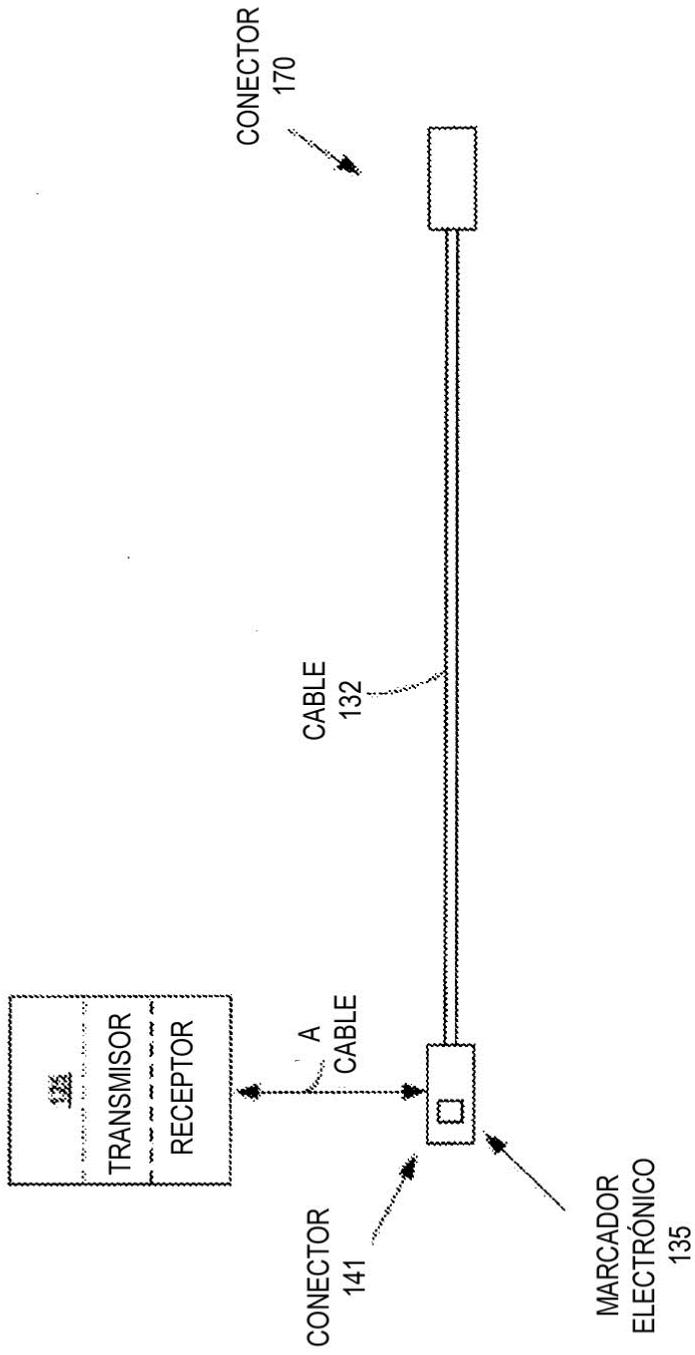


FIG. 3B

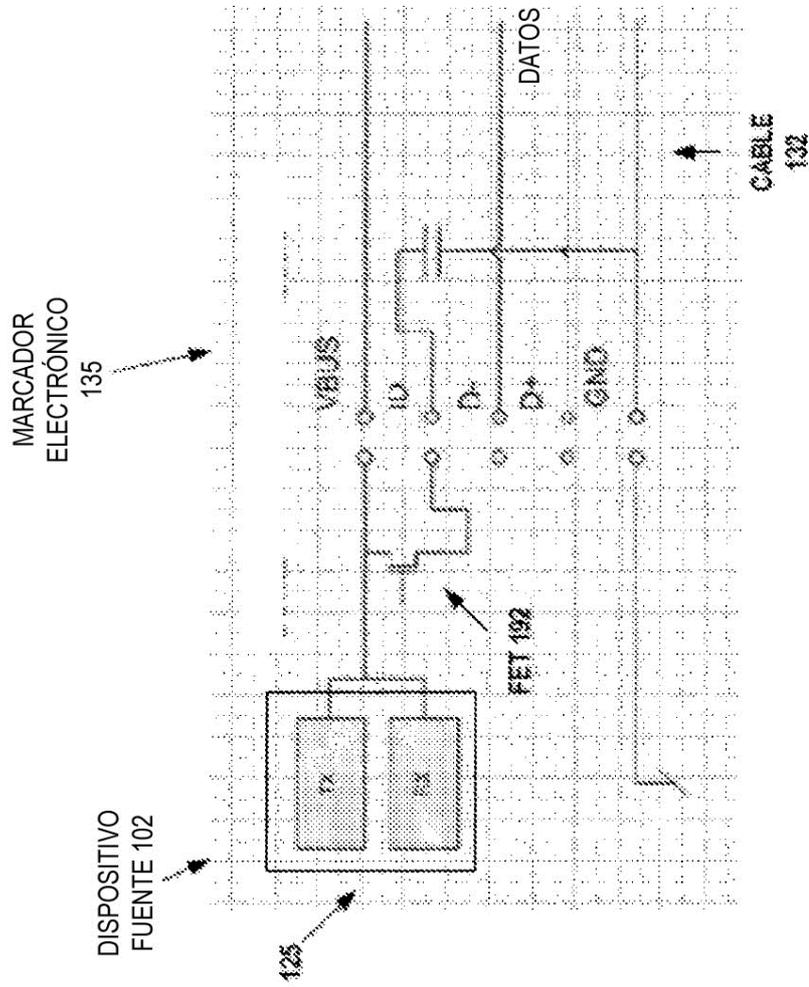


FIG. 3C

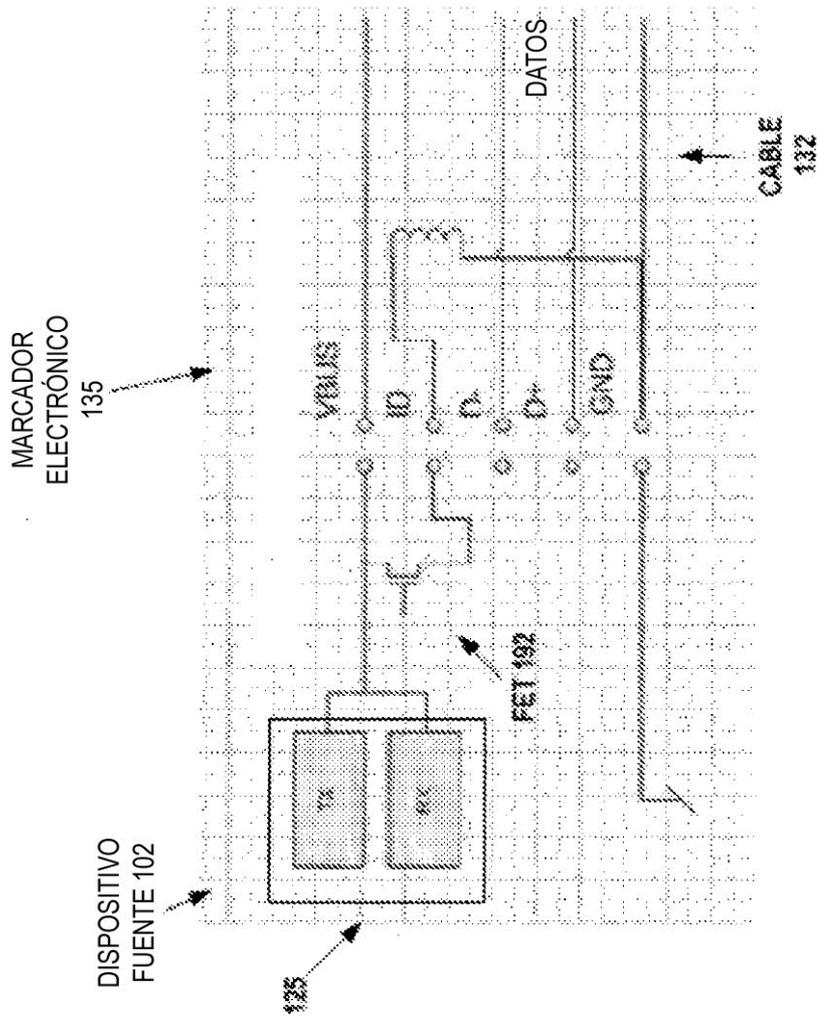


FIG. 3D

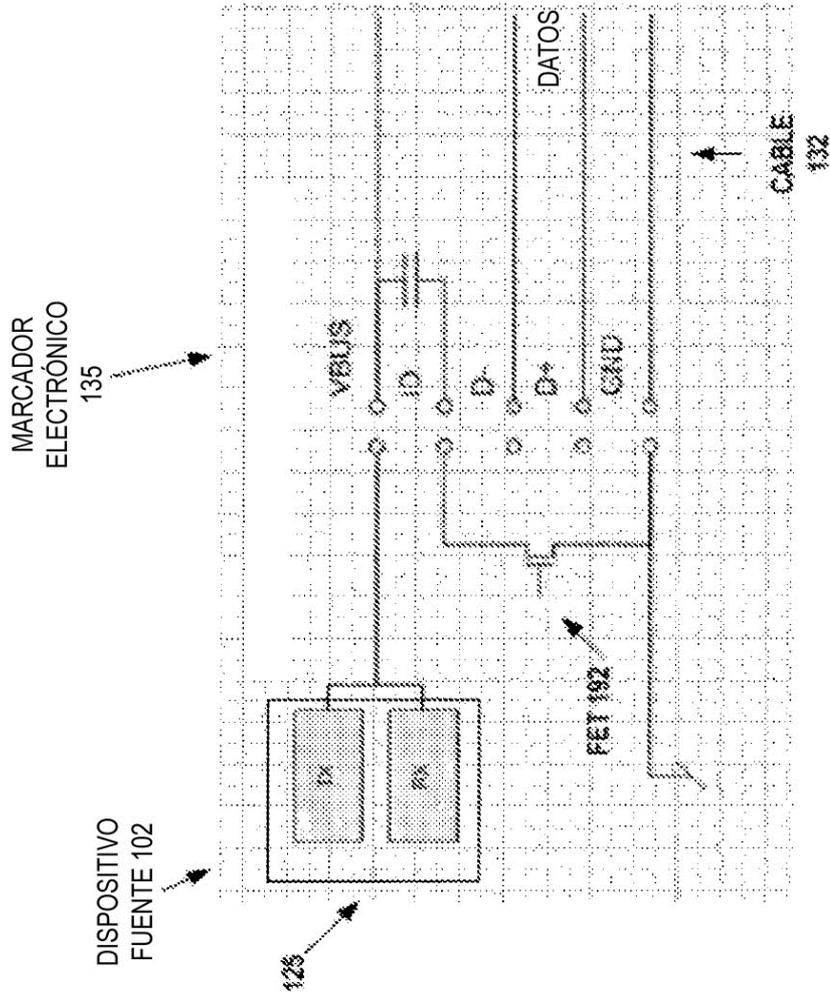


FIG. 3E

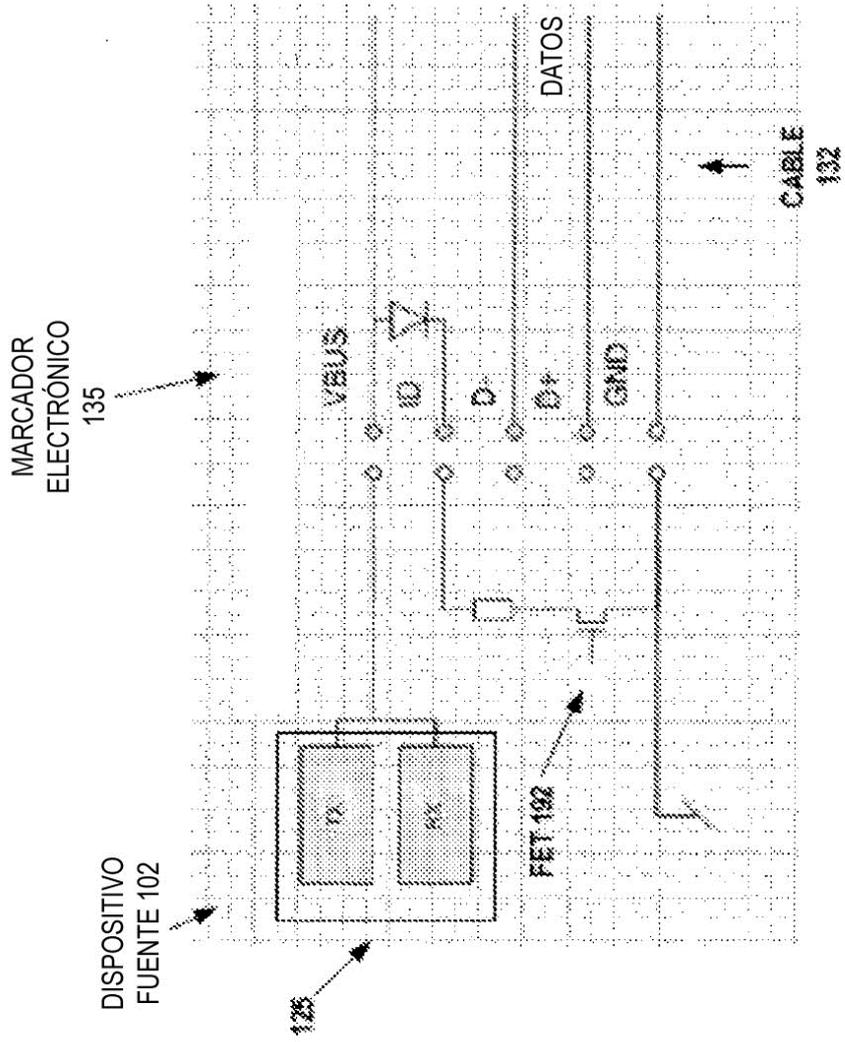


FIG. 3F

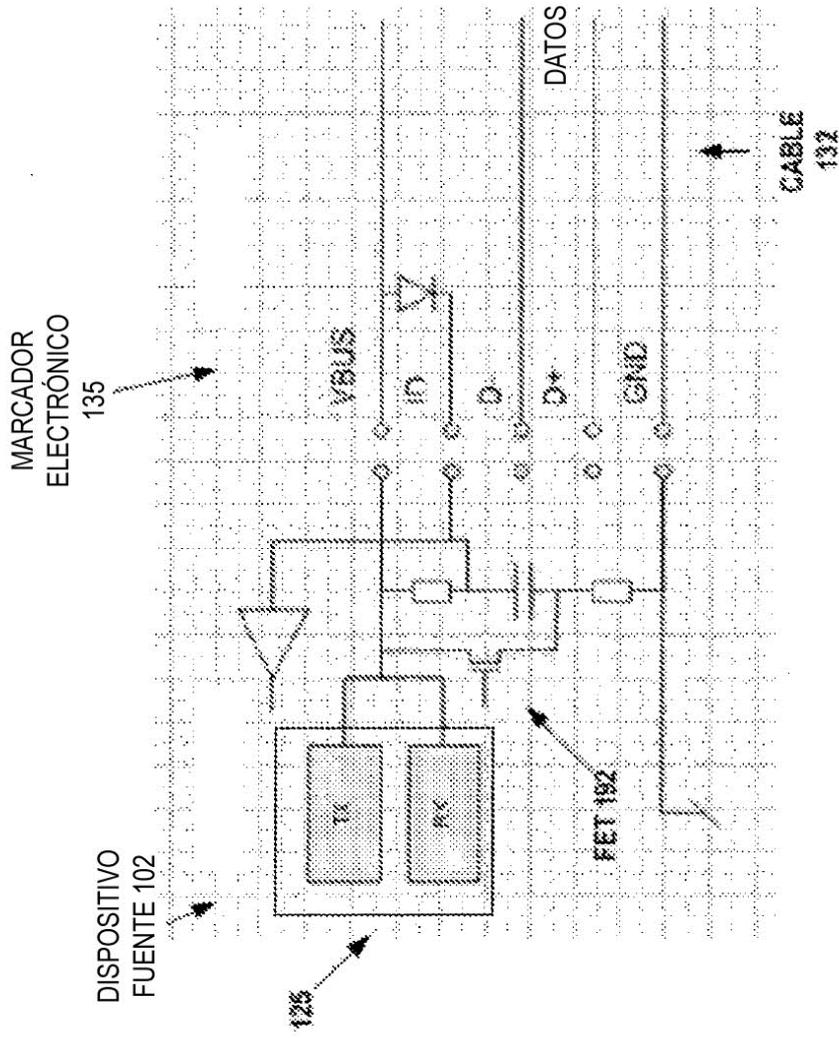


FIG. 3G

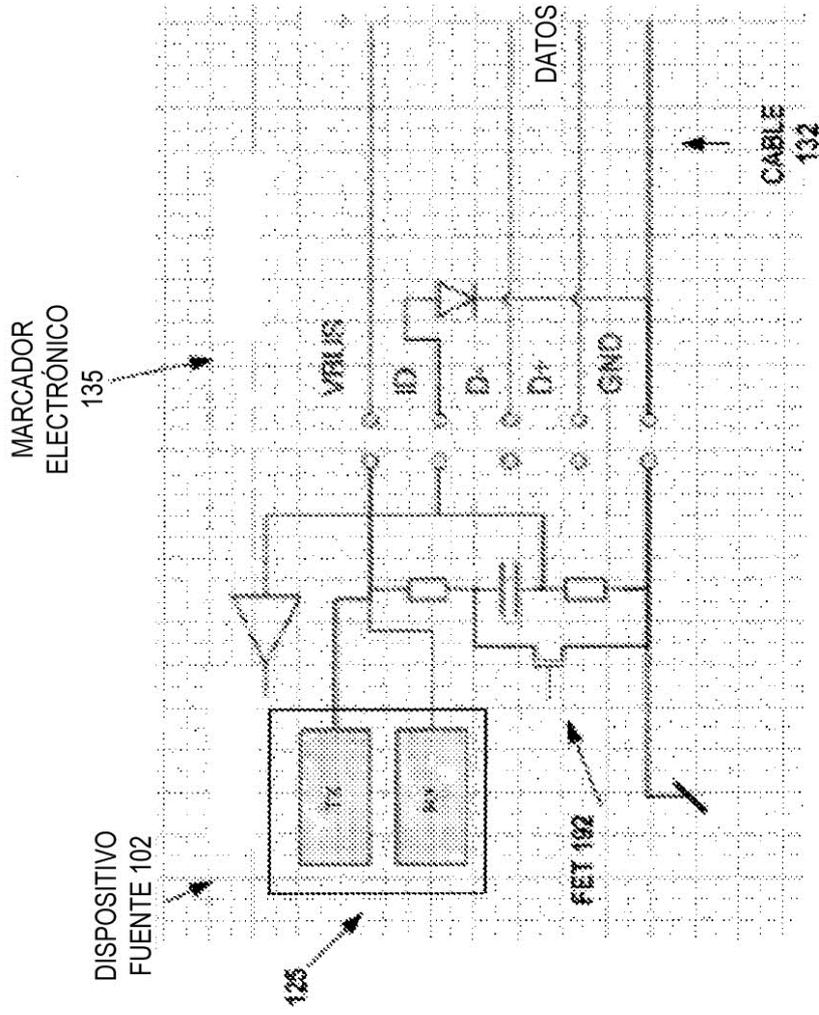


FIG. 3H

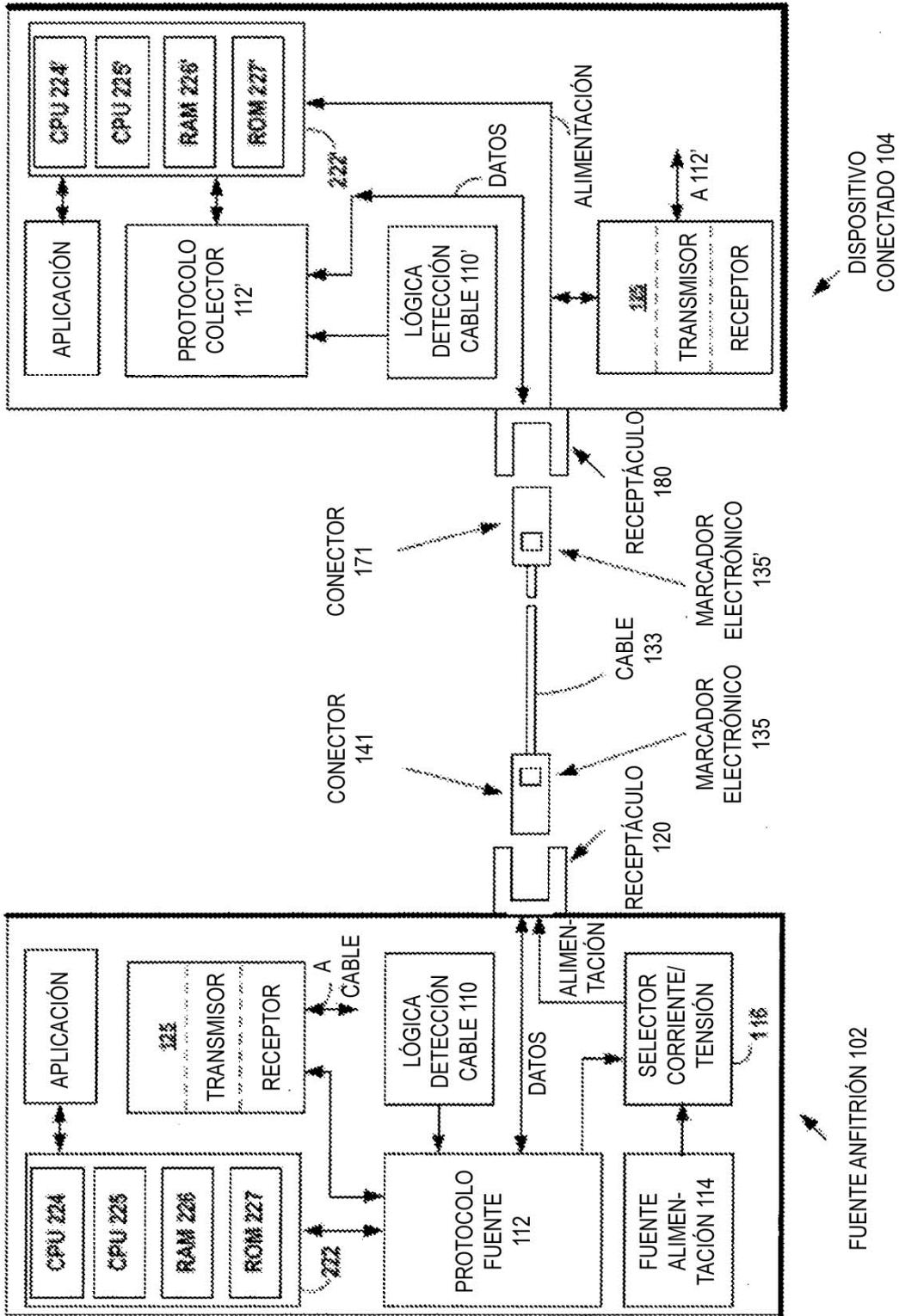


FIG. 3I

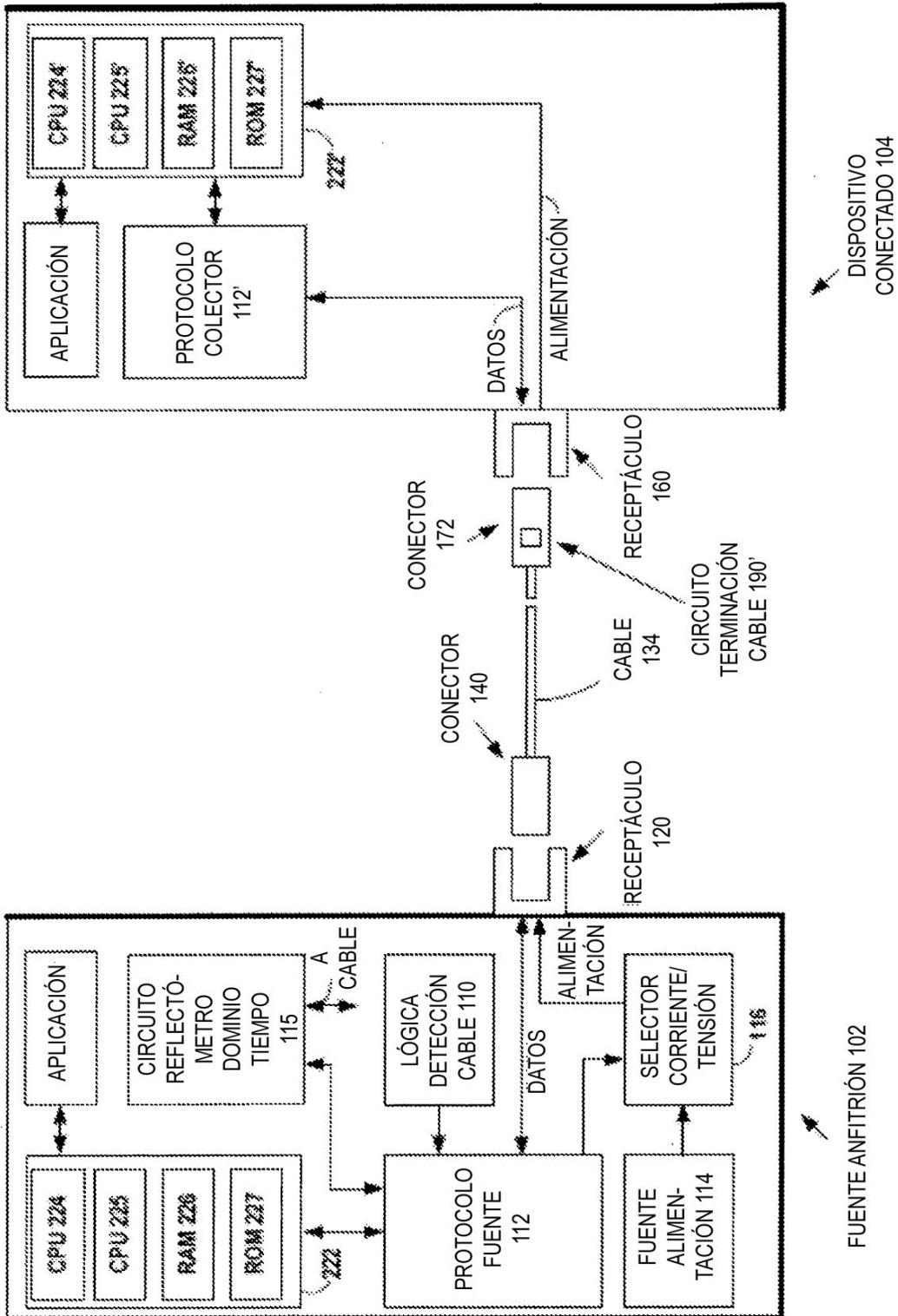


FIG. 4A

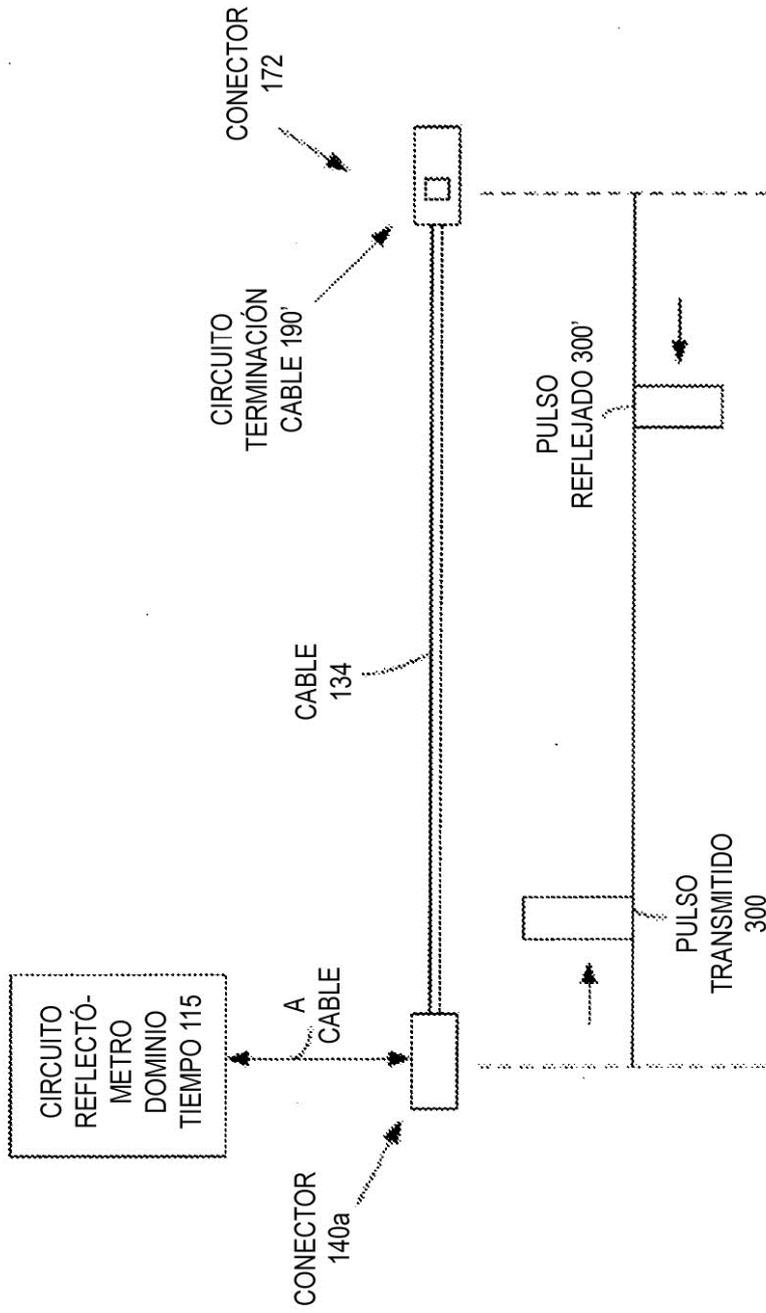
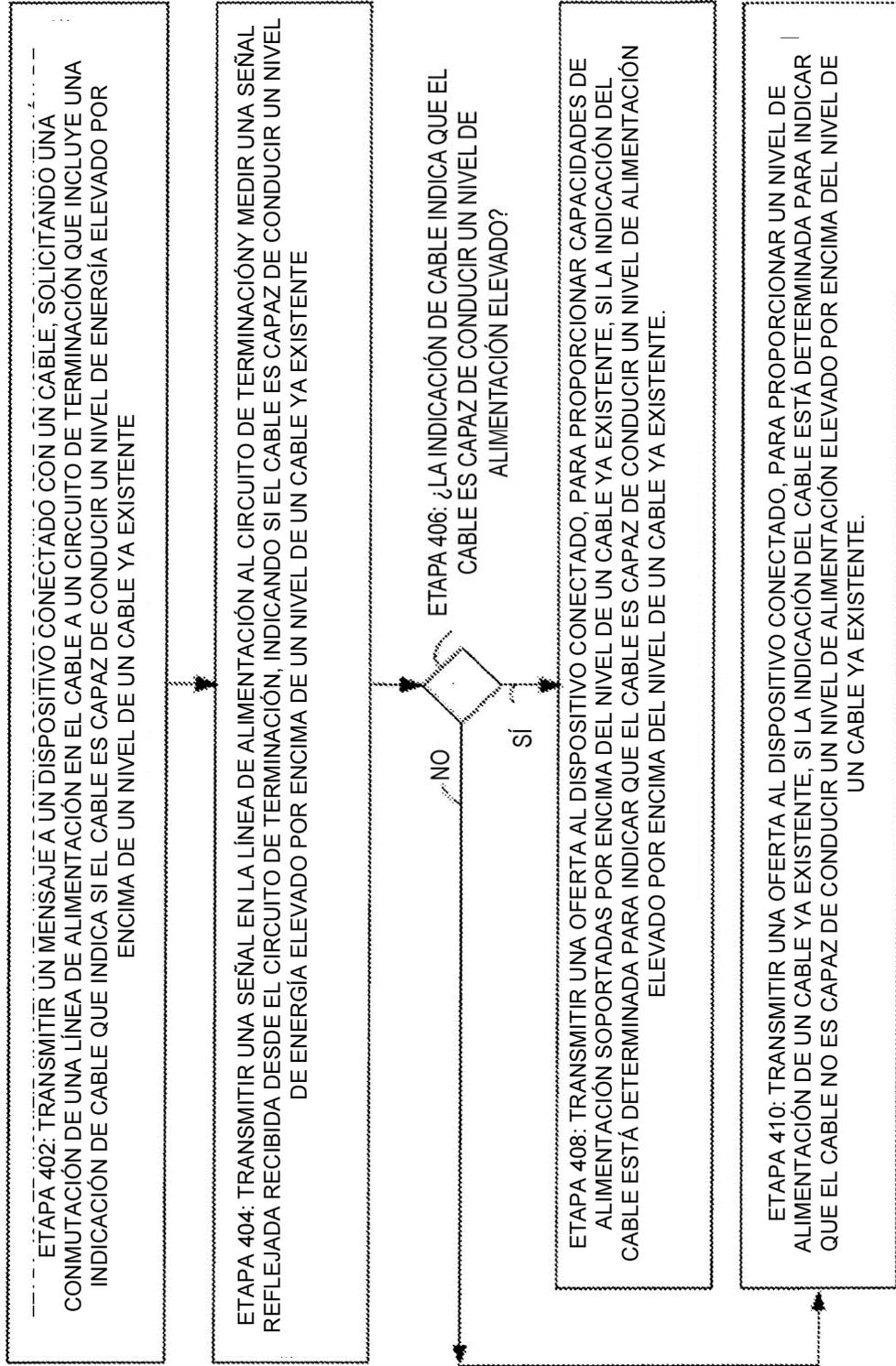


FIG. 4B

**FIG. 4C**



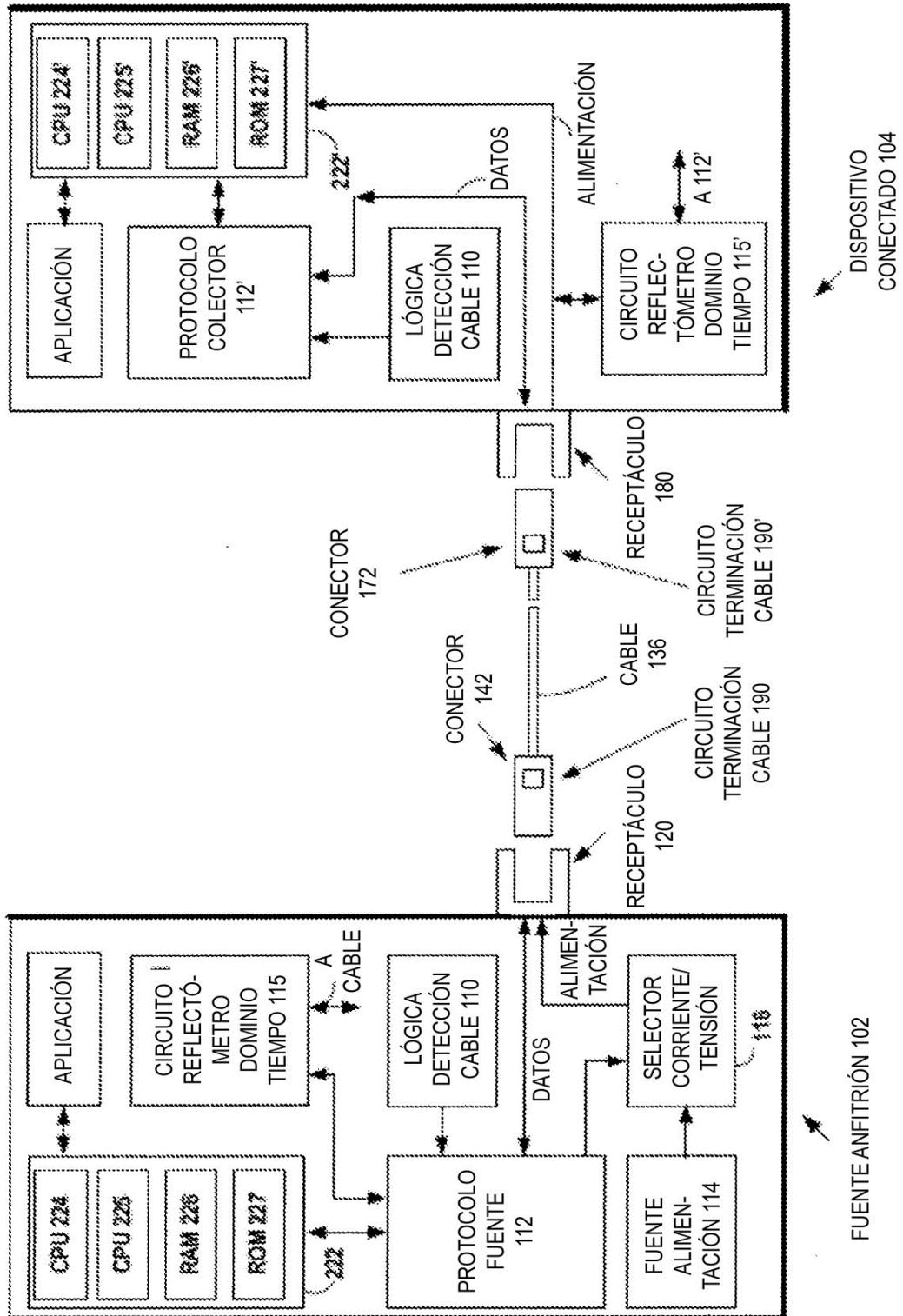


FIG. 5A

FIG. 5B

