

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 916**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2012 E 12758573 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 2748936**

54 Título: **Procedimiento de comunicación con fines de configuración y/o de interrogación y sistema que lo lleva a la práctica**

30 Prioridad:

23.08.2011 FR 1157470

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

03.06.2016

73 Titular/es:

**SENSTRONIC (SOCIÉTÉ PAR ACTIONS
SIMPLIFIÉE) (100.0%)
83 route de Dettwiller
67700 Saverne, FR**

72 Inventor/es:

**FRANC, JOËL y
KIRCHDOERFFER, RÉMY**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 572 916 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

Procedimiento de comunicación con fines de configuración y/o de interrogación y sistema que lo lleva a la práctica

5 La presente invención concierne al ámbito de la comunicación y de la transmisión de datos, más en particular, en el contexto de la comunicación entre un dispositivo de configuración, de interrogación y/o de diagnóstico y un producto llamado "inteligente", tal como un conjunto sensor, detector, accionador o un producto funcional análogo, que integra al menos una unidad de procesamiento.

Tiene esta por objeto un procedimiento de comunicación entre un dispositivo de este tipo y un producto de este tipo, así como un sistema que lleva a la práctica este procedimiento.

10 Los productos a los que está encaminada la presente invención generalmente están instalados de manera permanente, tras su puesta en servicio, en emplazamientos particulares que les están reservados (emplazamientos industriales, emplazamientos públicos, emplazamientos privados).

15 En su funcionamiento corriente, estos productos están unidos de manera conocida a uno o unos sistema(s) remoto(s) que se encargan de su alimentación energética y que evalúan y/o hacen uso de las señales de medida (lógicas o analógicas) que estos suministran a su salida. La alimentación también puede ser proporcionada, como variante, directamente por la red externa o una red local adaptada.

20 El tipo de comunicación y de transmisión al que, más en particular, se encamina la presente solicitud es una comunicación temporal establecida entre tal producto y un dispositivo del expresado tipo durante fases particulares de la vida del producto, a saber, por ejemplo, fases de configuración, de calibración, de parametrización, de prueba o de diagnóstico, pudiendo cada una de estas fases, ocasionalmente, ser repetidas varias veces, e incluso a intervalos regulares.

Durante estas fases de comunicación específicas y temporales, el dispositivo generalmente es maestro y el producto, esclavo.

25 Incluso cuando un producto del expresado tipo no dispone de interfaz de usuario (dispositivo presentador, teclado...), muchas veces es útil que, no obstante, pueda disponer de un modo de comunicación, en su fabricación y/o su instalación (diagnóstico y/o calibración) y/o a lo largo de su utilización (configuración, interrogación...) por mediación de un medio apropiado.

30 A partir de ese momento, esta posibilidad permite configurar la totalidad o parte de las características funcionales del producto, o también poder interrogarlo, para recuperar cualquier tipo de información que tuviera almacenada (información adquirida durante los periodos de funcionamiento corriente y autónomo del producto con respecto al expresado dispositivo).

Actualmente, en este caso, el producto necesita un medio específico de comunicación por cable (materializado generalmente en un conector dedicado a la comunicación) o un medio de comunicación inalámbrica (óptica, radioeléctrica, RFID, acoplamiento magnético...) para permitirle comunicarse con el usuario, mediante la interposición de un dispositivo externo.

35 Tales soluciones que precisan de un enlace o de una interconexión dedicada se conocen especialmente por los siguientes documentos: US-A-2010/0315257, US-A-2010/0268496, US-A-2010/0250911, EP-A-1278077, EP-A-1538458 y EP-A-1600736.

Adicionalmente, es conocido, por el documento WO-A-01/54298, un sistema de comunicación que comprende una estación local alimentada con energía desde el exterior y al menos una estación remota.

40 La estación remota está unida permanentemente a la estación local por un enlace bifilar para la alimentación de energía y la transmisión bidireccional de datos. Se tiene que prever, consecuentemente, un dispositivo específico para la comunicación bifilar de vuelta (remota → local) en la estación remota, y esta última no puede funcionar de manera independiente o autónoma (con respecto a la estación local).

45 Es conocido, por el documento EP-A-0370921, un sistema similar que comprende una unidad central de proceso unida a unos módulos por un enlace bifilar para la alimentación y el intercambio de datos.

50 La presente invención tiene por finalidad proporcionar una solución de comunicación temporal para productos llamados "inteligentes", que incluyen al menos una línea de alimentación y que, en situación normal, funcionan de manera independiente, e incluso autónoma, solución que no debería precisar de medios de enlace de comunicación específicos o dedicados (por cable o inalámbricos) y conllevar tan solo, como mucho, una mínima modificación en el producto.

A tal efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de comunicación entre un dispositivo de configuración, de interrogación y/o de diagnóstico que es maestro durante el espacio de tiempo de la comunicación y un producto del tipo accionador, preaccionador, sensor o detector que es esclavo durante el espacio de tiempo de la comunicación,

- 5 incluyendo dicho producto esclavo al menos una unidad de procesamiento y una línea o entrada de alimentación de corriente continua, así como al menos una línea de salida y/o interfaz de salida, siendo dicho producto esclavo, en funcionamiento corriente, independiente del dispositivo maestro y estando unido al dispositivo maestro a efectos de una configuración, de una calibración, de una parametrización, de una interrogación o también de una prueba o de un diagnóstico,
- procedimiento caracterizado por que consiste en transmitir al producto unos datos interpretables por su unidad de procesamiento por mediación de la línea de alimentación, realizando una modulación de la tensión de alimentación, y en transmitir ocasionalmente datos de vuelta, del producto hacia el dispositivo, por mediación de la línea de salida o interfaz de salida unida a dicho dispositivo.
- 10 Es asimismo objeto de la invención un sistema para la puesta en práctica del expresado procedimiento, que comprende un dispositivo de configuración y/o de interrogación y al menos un producto configurable y/o interrogable, maestro y esclavo respectivamente durante la comunicación,
- 15 consistiendo el o cada producto en un producto inteligente seleccionado del grupo formado por los accionadores, los preaccionadores, los sensores y los detectores inteligentes, y siendo apto para ser unido a dicho dispositivo por mediación de su línea de alimentación de corriente continua, así como, en su caso, por su línea o su interfaz de salida,
- 20 comprendiendo dicho al menos un producto al menos una unidad de procesamiento y, preferiblemente, al menos otro elemento o componente funcional, sistema caracterizado por que el dispositivo y el o cada producto comprenden respectivos medios, funcionalmente complementarios, para la transmisión, del dispositivo hacia el o cada producto, de datos interpretables por la unidad de procesamiento de que se trate, efectuándose dicha transmisión por mediación de la línea de alimentación y por intermedio de una modulación de la tensión de alimentación, y por que el o cada producto integra una etapa o una interfaz de salida unida a una interfaz o a una etapa de entrada del dispositivo, que habilita una transmisión de datos por cable del o de los productos hacia el dispositivo, en forma de señales binarias o analógicas.
- 25 Se comprenderá mejor la invención merced a la descripción que sigue, la cual se refiere a unas formas preferidas de realización, dadas a título de ejemplos no limitativos y explicadas con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los cuales:
- las figuras 1 y 2 son representaciones sinópticas de un dispositivo maestro que forma parte de un sistema para la puesta en práctica del procedimiento según la invención, de acuerdo con dos formas de realización;
- 30 la figura 3 es una representación sinóptica de un producto esclavo que forma parte del sistema para la puesta en práctica del procedimiento según la invención;
- las figuras 4A y 4B son cronogramas que ilustran respectivamente, a título de ejemplos, las señales transmitidas hacia el producto (desde el dispositivo) por la línea de alimentación (figura 4A) y las señales transmitidas hacia el dispositivo (desde el producto conectado) por la línea y/o la interfaz de salida (figura 4B);
- 35 la figura 5 es un diagrama lógico que ilustra las etapas de un ejemplo de modo de proceder seguido por el dispositivo de las figuras 1 y 2 para la transmisión de datos del dispositivo hacia el producto por la línea de alimentación;
- la figura 6 es un diagrama lógico que ilustra las etapas de un ejemplo de modo de proceder seguido por el producto de la figura 3 en la recepción de datos mediante la interposición de la línea de alimentación, y
- 40 las figuras 7A y 7B ilustran esquemáticamente las configuraciones de conexión respectivamente, por una parte, entre el producto y un sistema de alimentación y de evaluación (en funcionamiento corriente) y, por otra, entre el dispositivo de configuración y de interrogación y el producto (durante las fases de comunicación según la invención).
- La invención concierne, de manera general, a un procedimiento de comunicación entre un dispositivo de configuración, de interrogación y/o de diagnóstico 1 que es maestro durante el espacio de tiempo de la comunicación y un producto 2 del tipo accionador, preaccionador, sensor o detector que es esclavo durante el espacio de tiempo de la comunicación.
- 45 Dicho producto esclavo 2 incluye al menos una unidad de procesamiento 3 y una línea o entrada de alimentación 4 de corriente continua, así como al menos una línea de salida y/o interfaz de salida 5, siendo dicho producto esclavo 2, en funcionamiento corriente, independiente del dispositivo maestro 1 y estando unido al dispositivo maestro a efectos de una configuración, de una calibración, de una parametrización, de una interrogación o también de una prueba o de un diagnóstico.
- 50 Según se ha indicado anteriormente, la invención tiene por finalidad proporcionar una solución de parametrización y de comunicación por cable, en unas condiciones temporales específicas, para todo tipo de productos 2 que dispongan, de origen, a la vez de una línea de alimentación externa 4 de corriente continua (bifilar), de una línea o

interfaz de salida 5 y de una unidad de procesamiento 3 de la información (MCU, ASIC, ASSP...) sin recurrir para ello a líneas de datos específicas o a un conector dedicado.

5 A tal efecto, el procedimiento de comunicación al que se encamina la invención consiste en transmitir al producto 2 unos datos interpretables por su unidad de procesamiento 3 por mediación de la línea de alimentación 4, realizando una modulación de la tensión de alimentación, y en transmitir ocasionalmente datos de vuelta, del producto 2 hacia el dispositivo 1, por mediación de la línea de salida o interfaz de salida 5 unida a dicho dispositivo 1.

Un experto en la materia comprende que el enlace de comunicación, y simultáneamente de alimentación, entre el producto 2 y el dispositivo 1 es un enlace temporal, establecido en fases operatorias particulares de la vida "activa" del producto 2.

10 Estas fases operatorias pueden comprender, en función del tipo de producto, de sus capacidades, de su utilización corriente y de los protocolos particulares vinculados a la aplicación, operaciones a efectos de una configuración, de una calibración, de una parametrización, de una interrogación o también de una prueba o de un diagnóstico.

15 Estas operaciones que conllevan una conexión temporal con el dispositivo 1 (y, por tanto, la desconexión de su conexión funcional normal) pueden realizarse, en función de su naturaleza, antes, durante o después de la puesta en práctica corriente del producto 2 de que se trate, es decir, su utilización normal en funcionamiento (durante la cual cumple la misión para la que ha sido diseñado, tal como, por ejemplo, la detección, la medida, el accionamiento..., estando alimentado y unido a su salida a unos medios distintos del dispositivo 1).

20 Preferiblemente, los datos se transmiten, en las fases de enlace comunicante entre 1 y 2, en forma serie asíncrona, y la modulación de la tensión se realiza dentro de un margen de valores determinado, compatible con una alimentación satisfactoria del producto 2.

Los datos e información transmitidos al producto 2 pueden ser de diferente índole, especialmente en relación con el contexto y las circunstancias de la comunicación.

De este modo, los datos transmitidos por la línea de alimentación 4 pueden consistir en un mensaje de configuración o de parametrización de al menos una función y/o de al menos un elemento funcional 6 del producto 2.

25 No obstante, los datos transmitidos por la línea de alimentación 4 también pueden consistir en un mensaje de interrogación, que conlleva una transmisión de datos de vuelta, del producto 2 hacia el dispositivo 1, por mediación de la línea de salida o interfaz de salida 5 unida a dicho dispositivo 1, siendo dichos datos transmitidos de vuelta, en su caso, datos almacenados en la unidad de procesamiento 3 o en un circuito de almacenamiento anexo a este último y/o resultantes de operaciones efectuadas mediante la unidad de procesamiento 3 por otro o varios otros elemento(s) funcional(es) 6 del producto, bajo el control de esta última.

30 Finalmente, los datos transmitidos por la línea de alimentación 4 también pueden consistir en un mensaje de solicitud de prueba o de diagnóstico, que conlleva una transmisión de datos de vuelta, del producto 2 hacia el dispositivo 1, por mediación de la línea de salida o interfaz de salida 5 unida a dicho dispositivo 1, siendo dichos datos transmitidos de vuelta, en su caso, datos almacenados en la unidad de procesamiento 3 o en un circuito de almacenamiento anexo a este último y/o resultantes de operaciones efectuadas mediante la unidad de procesamiento 3 por otro o varios otros elemento(s) funcional(es) 6 del producto, bajo el control de esta última.

40 A efectos de la adquisición de los datos emitidos por el dispositivo 1, puede preverse ventajosamente realizar un sondeo de la tensión de alimentación, en su caso, después de transcurrido un determinado espacio de tiempo inicial de estabilización, por mediación de un comparador de tensión 7 o de un transistor polarizado apto para convertir el nivel de la tensión de alimentación en señal binaria y para transmitirla a la unidad de procesamiento 3.

45 Por otro lado, con el fin de evitar que en el producto 2 se tengan en cuenta datos no autenticados, transmitidos y receptados accidental o voluntariamente, el procedimiento de comunicación puede poner en práctica un protocolo de comunicación seguro, que ponga en práctica una codificación de los datos y/o de los mensajes transmitidos y/o que valide una transmisión autorizada tras la recepción, por parte del producto 2, de un mensaje de solicitud de entrada o de inicio de comunicación característico, ocasionalmente codificado y, en su caso, hasta la recepción, por parte de este producto 2, de un mensaje de parada o de fin de comunicación.

50 Se ilustran posibles ejemplos de etapas de modos consecutivos de proceder ejecutadas en el dispositivo 1 y en el producto 2 en las figuras 5 y 6 que se acompañan, cuya información, para un experto en la materia, resulta suficiente. La figura 4A ilustra un ejemplo de modulación binaria de la tensión de alimentación + Valim (emisión de datos del dispositivo 1 hacia el producto 2) y la figura 4B ilustra un posible tipo de señal de salida binaria (tensión o corriente) para la emisión de datos del producto 2 hacia el dispositivo 1.

55 Según muestran esquemáticamente las figuras 7A y 7B, con relación a las figuras 1 a 6, la invención trata asimismo, de manera más amplia, de un procedimiento de funcionamiento de un producto inteligente 2 del tipo accionador, preaccionador, sensor o detector, unido, en funcionamiento corriente en su habitual aplicación, a al menos un sistema de alimentación y de evaluación 1', por una línea o entrada de alimentación 4 y por una línea o interfaz de

salida 5.

Este procedimiento está caracterizado por que consiste, durante unas fases temporales específicas de configuración, de calibración, de parametrización, de interrogación, de prueba, de diagnóstico o análoga, en conectar dicho producto 2 a un dispositivo de configuración, de interrogación y/o de diagnóstico 1 por su línea o entrada de alimentación 4 y por su línea o interfaz de salida 5, ocasionalmente tras haber desconectado dicho producto 2 del expresado sistema 1', y en poner en práctica el procedimiento de comunicación tal y como se ha descrito anteriormente.

Según muestran las figuras 7A y 7B, el dispositivo 1 y el sistema 1' están, generalmente, físicamente diferenciados, siendo ocasionalmente el dispositivo 1 un dispositivo nómada, transportable con facilidad y con posibilidad de ser instalado temporalmente con facilidad en el emplazamiento de implantación del producto 2 de que se trate o próximo al sistema 1'.

Es asimismo objeto de la invención, según se desprende al menos parcialmente de las figuras 1 a 3, un sistema para la puesta en práctica del procedimiento de comunicación, unidireccional o bidireccional, anteriormente descrito.

Este sistema comprende un dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 y al menos un producto configurable y/o interrogable 2, respectivamente maestro y esclavo durante la comunicación temporal entre ellos.

El o cada producto 2 consiste en un producto inteligente seleccionado del grupo formado por los accionadores, los preaccionadores, los sensores y los detectores inteligentes, y es apto para ser unido a dicho dispositivo 1 por mediación de su línea de alimentación 4 de corriente continua, así como, en su caso, por su línea o su interfaz de salida 5.

Dicho al menos un producto 2 comprende al menos una unidad de procesamiento 3, y preferiblemente al menos otro elemento o componente funcional 6 (apto para cumplir la función primaria en especial de dicho producto 2).

Este sistema está caracterizado por que el dispositivo 1 y el o cada producto 2 comprenden respectivos medios 7, 7', funcionalmente complementarios, para la transmisión, del dispositivo 1 hacia el o cada producto 2, de datos interpretables por la unidad de procesamiento 3 de que se trate, efectuándose dicha transmisión por mediación de la línea de alimentación 4 y por intermedio de una modulación de la tensión de alimentación, y por que el o cada producto 2 integra una etapa o una interfaz de salida 8 unida a una interfaz o a una etapa de entrada 9 del dispositivo 1, que habilita una transmisión de datos por cable del o de los productos 2 hacia el dispositivo 1, en forma de señales binarias o analógicas.

Fácilmente comprende un experto en la materia que el dispositivo 1 puede estar unido a un solo o a varios producto(s) 2, en función de su construcción y de sus circunstancias de utilización.

Ventajosamente, el dispositivo 1 incluye un componente o circuito de modulación 7' de la tensión, dentro de un margen de valores determinado, compatible con una alimentación satisfactoria del o de los productos 2 conectado(s), y el o cada producto 2 incluye un circuito o componente de demodulación de tensión 7, tal como, por ejemplo, un comparador de tensión, cuya salida está unida a la unidad de procesamiento 3 del producto 2 de que se trate, efectuándose la transmisión de datos en forma serie asíncrona, en su caso, con puesta en práctica de un protocolo de comunicación seguro.

Aunque pueda contemplarse, e incluso esté prevista en la construcción inicial del producto 2, una transmisión inalámbrica del producto 2 hacia el dispositivo 1, cuando el producto 2 está comunicándose, se prefiere que el o cada producto integre entonces, ventajosamente, en su construcción inicial, una etapa o una interfaz de salida 8 unida a una interfaz o a una etapa de entrada 9 del dispositivo 1, que habilite una transmisión de datos por cable del o de los productos 2 hacia el dispositivo 1, en forma de señales binarias o analógicas. Entonces, el producto 2 podrá integrar asimismo un módulo de regulación de tensión 16.

De acuerdo con una primera variante constructiva, representada en la figura 1, el dispositivo 1 es un dispositivo autónomo, ocasionalmente portátil, que integra también una unidad de gestión y de procesamiento 10 de la información y una interfaz de usuario bidireccional 11, así como, ocasionalmente, un módulo de regulación de la tensión 16 (por ejemplo, un convertidor CC/CC).

De acuerdo con una segunda variante constructiva, representada en la figura 2, el dispositivo es un dispositivo dependiente, subsidiario de un sistema de procesamiento informático 12, que integra una unidad de preprocesamiento 13 y un módulo de comunicación 14 por cable o inalámbrica con el sistema 12 (pudiendo haberse previsto igualmente una fuente 15 y un módulo 16).

Por su parte, el producto 2 consiste, por ejemplo, en un producto inteligente del tipo sensores, detectores, preaccionadores o accionadores inteligentes, que integra al menos una unidad de procesamiento 3 y un medio de demodulación de tensión 7, así como al menos otro elemento funcional 6, siendo apto dicho producto 2 para ser llevado a la práctica en el contexto del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, con fines de configuración y/o de interrogación, y para formar parte del sistema tal y como se ha descrito anteriormente.

Preferiblemente, el producto 2 es un sensor o un detector inteligente por cable.

En lo que sigue, se describirá la invención de manera más detallada, aunque no limitativa, con relación a los dibujos que se acompañan.

5 La invención parte de la comprobación de que cualquier producto 2 alimentado por una fuente externa dispone de un margen de alimentación y de, como mínimo, dos hilos (o espigas) dedicados a su alimentación (línea de alimentación 4 constituida a partir de los hilos + Valim y GND).

10 Modulando (dentro de un margen de funcionamiento que con él es compatible) la amplitud de la tensión de alimentación de un producto 2 alimentado por una fuente externa, es posible, a la vez, alimentar correctamente este producto 2 y simultáneamente transmitirle datos útiles con fines de calibración, diagnóstico, configuración o de interrogación.

Igualmente y toda vez que el producto de tipo configurable y/o interrogable 2 dispone de al menos una salida 5 (todo o nada o analógica), administrada directa o indirectamente por una unidad de procesamiento 3 de la información (MCU, ASIC, ASSP...), es posible recibir de vuelta (si se precisa) de este producto 2 todo tipo de información que tuviera almacenada.

15 Este modo de comunicación basado en la alimentación y el envío simultáneo de datos, sin recurrir para ello a líneas de datos específicas o a un conector dedicado, es particularmente adecuado para la realización de productos 2 tales como detectores de proximidad (parametrizables o no). Y es que este tipo de producto dispone actualmente, casi siempre, de todos los elementos requeridos para cubrir una comunicación según el expresado principio y, con ello, de una funcionalidad abierta hacia el exterior con fines de calibración, diagnóstico, configuración o de interrogación.

20 Por supuesto, otros muchos tipos de productos que disponen de una línea de alimentación 4 de corriente continua y de una unidad de procesamiento 3 de la información pueden hacer uso ventajosamente del procedimiento según la invención.

25 Según ilustran asociadamente las figuras 1 y 2, el sistema presenta dos componentes, a saber, un dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 y al menos un producto configurable y/o interrogable 2 (la descripción que sigue se basa en el ejemplo con un solo producto 2).

El dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 transmite al producto 2 unido la energía y las señales útiles para el envío de mensajes.

30 El dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 también se encarga del procesamiento de los mensajes procedentes del producto 2 interrogado, cuando este último emite y está equipado con los medios adecuados (salida 5 / interfaz 8).

El dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 puede materializarse en dos variantes de realización, a saber:

- un dispositivo 1 autónomo, por ejemplo en forma de una caja alimentada por una fuente de alimentación 15 externa o embarcada (pila, batería...), que presenta visualmente la totalidad o parte de la información útil con fines de calibración, diagnóstico, configuración o de interrogación (figura 1A),
- 35 - un dispositivo 1 en forma de un equipo subsidiario y dependiente, por ejemplo en forma de una interfaz asociada, con interposición de un oportuno enlace (por cable o no), a un sistema dotado de una capacidad de procesamiento de la información (PC, tableta digital...), determinando todo ello un conjunto útil con fines de calibración, diagnóstico, configuración o de interrogación. La interfaz 1 puede estar alimentada entonces por una fuente de alimentación externa o embarcada (pila, batería...).

40 Interesa señalar también que, al estar unido directamente al producto 2, el dispositivo 1 o el conjunto de configuración 1, 15 puede ser utilizado igualmente para efectuar pruebas funcionales de productos 2 configurables o no, toda vez que estos últimos disponen de características eléctricas similares (margen de tensión, consumo, tipo de salida...).

45 Así, se pueden realizar medidas (consumo, control del tipo de salida, conmutación de las salidas...) mediante el dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 el cual, en estas circunstancias, pasa a ser un dispositivo 1 de prueba del producto 2 interconectado.

En lo referente, más en particular, al principio de funcionamiento del procedimiento según la invención, se ha previsto que los mensajes se transmitan al producto 2 en forma serie asíncrona, por intermedio de una modulación de la tensión de alimentación proporcionada al producto 2.

50 En consecuencia, fundándose siempre en un modo de comunicación por cable, no hace falta línea alguna a propósito para la comunicación, dado que solo se utiliza la línea de alimentación 4 existente del producto 2 para transmitirle información.

Para establecer contacto con un producto 2, el dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 dispone de un módulo de gestión de alimentación cuya amplitud puede modular.

5 El producto 2 interconectado con el dispositivo 1, en primera instancia, es puesto en tensión por este último. Seguidamente, después de transcurrido un lapso de tiempo necesario para la inicialización de la unidad de procesamiento de la información (MCU, ASIC, ASSP...) integrada en el producto 2, el dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 va a tratar de comunicar datos al producto 2, modulando la tensión de alimentación, dentro de un intervalo de tensión compatible con este producto.

10 A partir de ese momento y toda vez que el producto 2 es configurable, este puede interceptar y tomar en cuenta los datos transmitidos, e incluso responder a su vez al dispositivo de configuración y/o de interrogación 1, toda vez que dispone de una salida 5, 8 (todo o nada o analógica), con el fin de devolver información (datos, acuse de recibo...), modificando el estado de su salida.

En el caso en que el producto configurable 2 no dispone de una salida 5, 8, el usuario puede comprobar por sí mismo si se toman en cuenta consignas, por intermedio de cambios funcionales del producto configurado (modificación de las características del producto, LED de estado...).

15 El acceso al producto 2 puede efectuarse por intermedio de mensajes codificados (palabras clave), que cubren la seguridad de la comunicación.

En lo referente al producto configurable y/o interrogable 2, este último es capaz de interpretar las señales (datos) procedentes de la modulación de amplitud de la tensión de alimentación, con el propósito de ser configurado y/o interrogado.

20 En caso de tener que proporcionarse una respuesta (transmisión de información y/o implementación de un acuse de recibo), el producto configurable 2 responde al dispositivo de configuración y/o de interrogación 1, preferiblemente vía cable (en serie asíncrona), recurriendo a su o a una de sus salidas 5 (todo o nada o analógica).

El principio de funcionamiento del producto 2 es, por ejemplo, como sigue:

25 Si, en un lapso de tiempo que sigue a su puesta en tensión, el producto configurable y/o interrogable 2 no recibe mensajes a través de las fluctuaciones de tensión operadas por el dispositivo de configuración y/o de interrogación 1 en la línea de alimentación 4, se interrumpe la función de sondeo de mensaje del producto configurable 2, y la unidad de procesamiento de la información 3 (MCU, ASIC, ASSP...) contenida en el producto 2 se consagra exclusivamente a la tarea principal del producto.

30 Esta disposición evita en adelante interpretar señales que podrían provenir, ya no de un dispositivo de configuración y/o de interrogación, sino de fluctuaciones de la alimentación (perturbaciones, caída de tensión...).

35 En caso contrario, si poco tiempo después de haber sido puesto en tensión, se asocia a un producto configurable 2 un dispositivo de configuración y/o de interrogación 1, llegará al producto configurable 2, poco tiempo después de su inicialización, una solicitud de entrada en comunicación (envío de una palabra clave), y este producto configurable 2 consagrará entonces todo el tiempo necesario a ese ciclo de calibración, diagnóstico, configuración o de interrogación.

La función de sondeo de la tensión de alimentación (demodulación de tensión) se obtiene con el concurso de un simple comparador de tensión 7 el cual, según que el nivel de tensión presente en la línea de alimentación 4 sea superior o inferior a una tensión de referencia (V_{ref}), convierte a forma binaria el nivel (amplitud) de tensión percibida, para comunicar su estado a la unidad de procesamiento de la información 3 (MCU, ASIC, ASSP...).

40 Para realizar la función de sondeo (demodulación) de la tensión de alimentación y a menos que el margen de tensión de alimentación admisible del producto sea muy restringido, puede ser adecuado un simple transistor, correctamente polarizado. Tal elección contribuye entonces al aspecto económico y a la escasa ocupación de espacio de la solución.

45 En el caso en que el margen de tensión admisible del producto 2 es muy restringido, se puede poner en práctica un comparador de tensión 7 para demodular con la requerida precisión el nivel de tensión (amplitud), antes de comunicarlo a la unidad de procesamiento 1 de la información (MCU, ASIC, ASSP...).

Un ejemplo del principio de comunicación que se opera entre el dispositivo de configuración y el producto configurable se detalla en los diagramas lógicos así como en los cronogramas adjuntos.

50 Entre las principales ventajas que se derivan de la invención, en relación con las variantes y las características puestas en práctica, cabe apuntar en particular:

- un coste de amortización muy pequeño:

La interpretación de las señales procedentes de la modulación de amplitud de la tensión de alimentación se obtiene

de manera simple, por medio de componentes muy económicos (transistor o comparador).

La mayoría de los componentes que implementan este modo de comunicación se halla contenida en el dispositivo de configuración y/o de parametrización 1 y no en el producto 2.

5 Además, en el producto 2 no es necesario ningún medio de interconexión particular (conector, cable o dispositivo de comunicación inalámbrica).

- La conservación del aspecto inicial del producto 2:

La aportación de tal principio de comunicación no modifica ni la forma ni el aspecto exterior del producto 2.

En efecto, no es necesario ningún conector o cable adicional. Como asimismo no se utiliza ningún dispositivo de comunicación inalámbrica (óptica, radioeléctrica, RFID, acoplamiento magnético...).

10 - La compacidad:

Un producto 2 dotado de tal modo de comunicación necesita muy pocos componentes y, por tanto, muy poco espacio suplementario.

- La accesibilidad:

15 La comunicación puede efectuarse a distancia, inclusive por una instalación existente, y sin tener físicamente acceso al producto 2, a diferencia de buen número de productos que recurren a un modo de comunicación inalámbrico (óptico, radioeléctrico, RFID, acoplamiento magnético...) que, muchas veces, precisan estar a proximidad o en alcance visual con el fin de comunicar de manera fiable con el producto 2.

- La distancia de comunicación relativamente elevada:

20 Dependiendo de las características del producto 2 (margen de tensión de alimentación, corriente consumida, impedancia) y del cable 4 utilizado para alimentar el producto 2 (esencialmente resistencia y capacidad), es posible sacar provecho de la modulación de amplitud de la tensión de alimentación, para comunicar a varias decenas e incluso varios cientos de metros.

25 Por supuesto, la invención no queda limitada a las formas de realización descritas y representadas en los dibujos que se acompañan. No dejan de ser posibles modificaciones, especialmente desde el punto de vista de la constitución de los diversos elementos o mediante sustitución por otros técnicamente equivalentes, sin salir por ello del ámbito de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de comunicación temporal entre un dispositivo de configuración, de interrogación y/o de diagnóstico, que es maestro durante el espacio de tiempo de comunicación, y un producto inteligente, configurable y/o recambiable, del tipo accionador, preaccionador, sensor o detector, que es esclavo durante el espacio de tiempo de la comunicación,
- 5 incluyendo dicho producto (2) al menos una unidad de procesamiento (3), una línea o entrada de alimentación (4) de corriente continua y al menos una línea de salida y/o interfaz de salida (5),
- estando unido dicho producto (2), en funcionamiento corriente en su habitual aplicación, a al menos un sistema de alimentación y de evaluación (1'), por su línea o entrada de alimentación (4) y por su línea o interfaz de salida (5),
- 10 procedimiento caracterizado por que consiste, siendo el producto (2), en funcionamiento corriente, independiente del dispositivo (1), en unirlo en cuanto producto (2) esclavo al dispositivo (1) maestro, mientras que el producto (2) es desconectado del sistema (1') y luego, a efectos de una configuración, de una calibración, de una parametrización, de una interrogación o también de una prueba o de un diagnóstico, en transmitir al producto (2) unos datos interpretables por su unidad de procesamiento (3) por mediación de la línea de alimentación (4), realizando una
- 15 modulación de la tensión de alimentación, y en transmitir datos de vuelta, del producto (2) hacia el dispositivo (1), por mediación de la línea de salida o interfaz de salida (5) unida a dicho dispositivo (1).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los datos se transmiten en forma serie asíncrona y por que la modulación de la tensión se realiza dentro de un margen de valores determinado, compatible con una alimentación satisfactoria del producto (2).
- 20 3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que los datos transmitidos por la línea de alimentación (4) consisten en un mensaje de configuración o de parametrización de al menos una función y/o de al menos un elemento funcional (6) del producto (2).
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que los datos transmitidos por la línea de alimentación (4) consisten en un mensaje de interrogación, que conlleva una transmisión de datos de vuelta, del producto (2) hacia el dispositivo (1), por mediación de la línea de salida o interfaz de salida (5) unida a dicho dispositivo (1), siendo dichos datos transmitidos de vuelta, en su caso, datos almacenados en la
- 25 unidad de procesamiento (3) o en un circuito de almacenamiento anexo a este último y/o resultantes de operaciones efectuadas mediante la unidad de procesamiento (3) por otro o varios otros elemento(s) funcional(es) (6) del producto, bajo el control de esta última.
- 30 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que los datos transmitidos por la línea de alimentación (4) consisten en un mensaje de solicitud de prueba o de diagnóstico, que conlleva una transmisión de datos de vuelta, del producto (2) hacia el dispositivo (1), por mediación de la línea de salida o interfaz de salida (5) unida a dicho dispositivo (1), siendo dichos datos transmitidos de vuelta, en su caso, datos almacenados en la unidad de procesamiento (3) o en un circuito de almacenamiento anexo a este último y/o
- 35 resultantes de operaciones efectuadas mediante la unidad de procesamiento (3) por otro o varios otros elemento(s) funcional(es) (6) del producto, bajo el control de esta última.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que consiste en realizar un sondeo de la tensión de alimentación, en su caso, después de transcurrido un determinado espacio de tiempo inicial de estabilización, por mediación de un comparador de tensión (7) o de un transistor polarizado apto para convertir el nivel de la tensión de alimentación en señal binaria y para transmitirla a la unidad de procesamiento (3).
- 40 7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que pone en práctica un protocolo de conexión seguro, que pone en práctica una codificación de los datos y/o de los mensajes transmitidos y/o que valida una transmisión autorizada tras la recepción, por parte del producto (2), de un mensaje de solicitud de entrada o de inicio de comunicación característico, ocasionalmente codificado y, en su caso, hasta la recepción, por parte de este producto (2), de un mensaje de parada o de fin de comunicación.
- 45 8. Procedimiento de funcionamiento de un producto inteligente del tipo accionador, preaccionador, sensor o detector, unido, en funcionamiento corriente en su habitual aplicación, a al menos un sistema de alimentación y de evaluación, por una línea o entrada de alimentación y por una línea o interfaz de salida,
- 50 procedimiento caracterizado por que consiste, durante unas fases temporales específicas de configuración, de calibración, de parametrización, de interrogación, de prueba, de diagnóstico o análoga, en conectar temporalmente dicho producto (2) a un dispositivo de configuración, de interrogación y/o de diagnóstico (1) por su línea o entrada de alimentación (4) y por su línea o interfaz de salida (5), tras haber desconectado dicho producto (2) del expresado sistema (1'), y en poner en práctica el procedimiento de comunicación según una cualquiera de las
- 55 reivindicaciones 1 a 7.

9. Sistema para la puesta en práctica del procedimiento de comunicación temporal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende un dispositivo de configuración y/o de interrogación y al menos un producto configurable y/o interrogable, maestro y esclavo respectivamente durante la comunicación,
- 5
consistiendo el o cada producto (2) en un producto inteligente seleccionado del grupo formado por los accionadores, los preaccionadores, los sensores y los detectores inteligentes, y siendo apto para ser unido de manera corriente a un sistema de alimentación y de evaluación (1') y, temporalmente, a dicho dispositivo (1), y ello por mediación de su línea de alimentación (4) de corriente continua, así como por su línea o su interfaz de salida (5),
- comprendiendo dicho al menos un producto (2) al menos una unidad de procesamiento (5) y, preferiblemente, al menos otro elemento o componente funcional,
- 10
comprendiendo el dispositivo (1) y el o cada producto (2) respectivos medios (7, 7'), funcionalmente complementarios, para la transmisión, del dispositivo (1) hacia el o cada producto (2), de datos interpretables por la unidad de procesamiento (3) de que se trate, efectuándose dicha transmisión por mediación de la línea de alimentación (4) y por intermedio de una modulación de la tensión de alimentación, e integrando el o cada producto (2) una etapa o una interfaz de salida (8) unida a una interfaz o a una etapa de entrada (9) del dispositivo (1), que
- 15
habilita una transmisión de datos por cable del o de los productos (2) hacia el dispositivo (1), en forma de señales binarias o analógicas.
10. Sistema según la reivindicación 9, caracterizado por que el dispositivo (1) incluye un componente o circuito de modulación (7') de la tensión, dentro de un margen de valores determinado, compatible con una alimentación satisfactoria del o de los productos (2) conectado(s), y por que el o cada producto (2) incluye un circuito o
- 20
componente de demodulación de tensión (7), tal como, por ejemplo, un comparador de tensión, cuya salida está unida a la unidad de procesamiento (3) del producto (2) de que se trate, efectuándose la transmisión de datos en forma serie asíncrona, en su caso, con puesta en práctica de un protocolo de comunicación seguro.
11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado por que el dispositivo (1) es un dispositivo autónomo, ocasionalmente portátil, que integra también una unidad de gestión y de procesamiento (10)
- 25
de la información y una interfaz de usuario bidireccional (11).
12. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que el dispositivo (1) es un dispositivo dependiente, subsidiario de un sistema de procesamiento informático (12), que integra una unidad de preprocesamiento (13) y un módulo de comunicación (14) por cable o inalámbrica con el sistema (12).
13. Producto inteligente, configurable y/o interrogable, del tipo sensor, detector o accionador, que integra al
- 30
menos una unidad de procesamiento (3) y un medio de demodulación de tensión (7), así como al menos otro elemento funcional (6), siendo apto dicho producto (2) para ser llevado a la práctica en el contexto del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, con fines de configuración y/o de interrogación, y para formar parte del sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12.

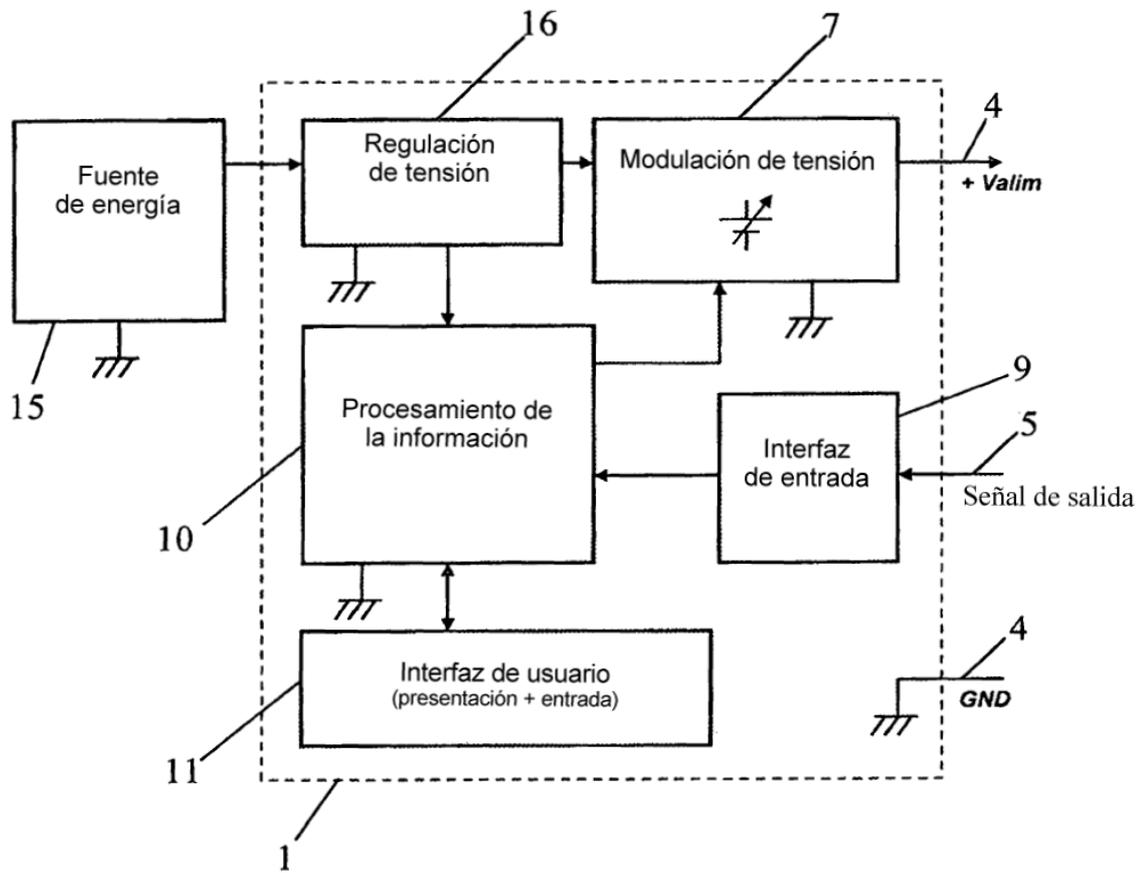


Fig. 1

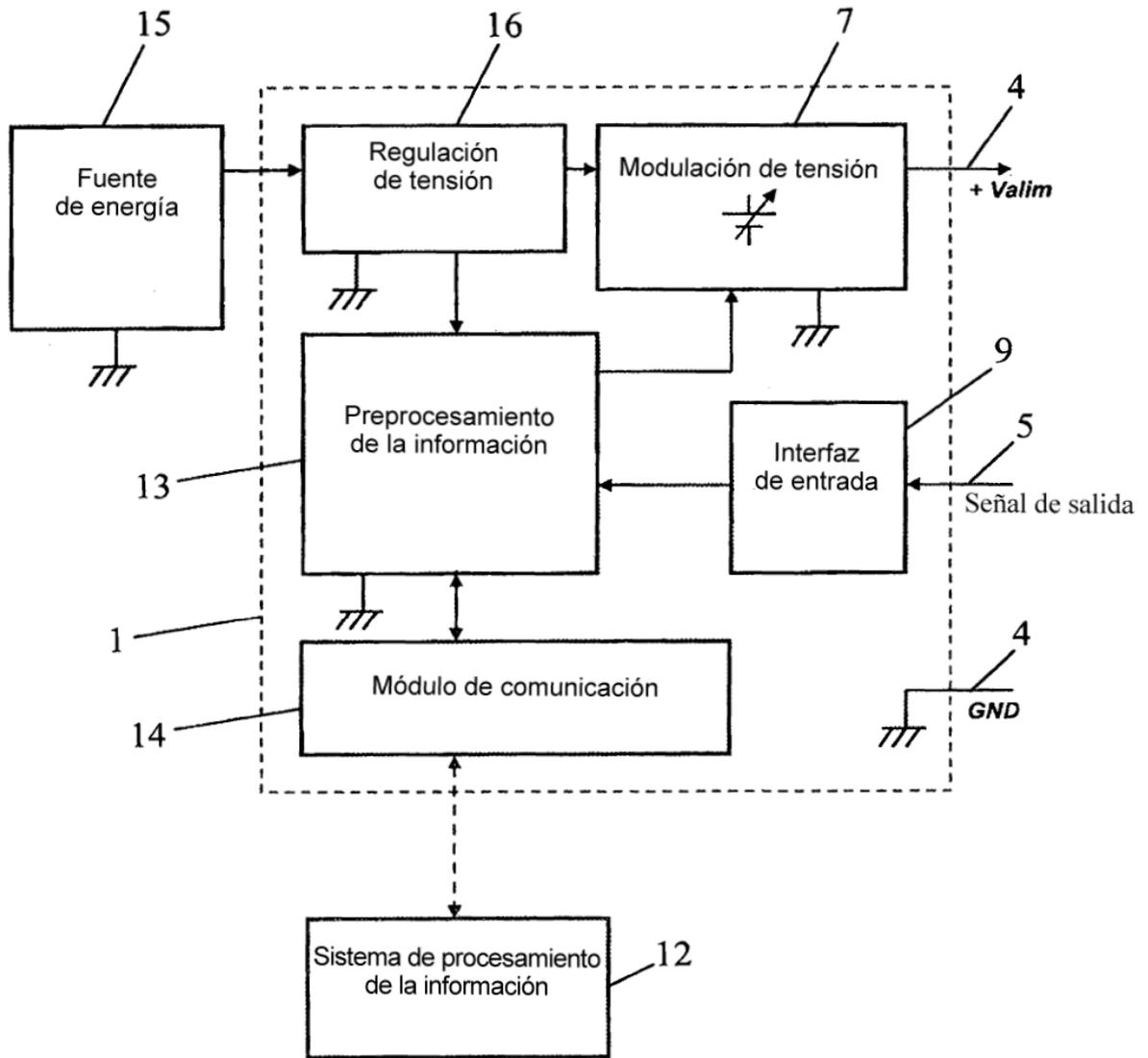


Fig. 2

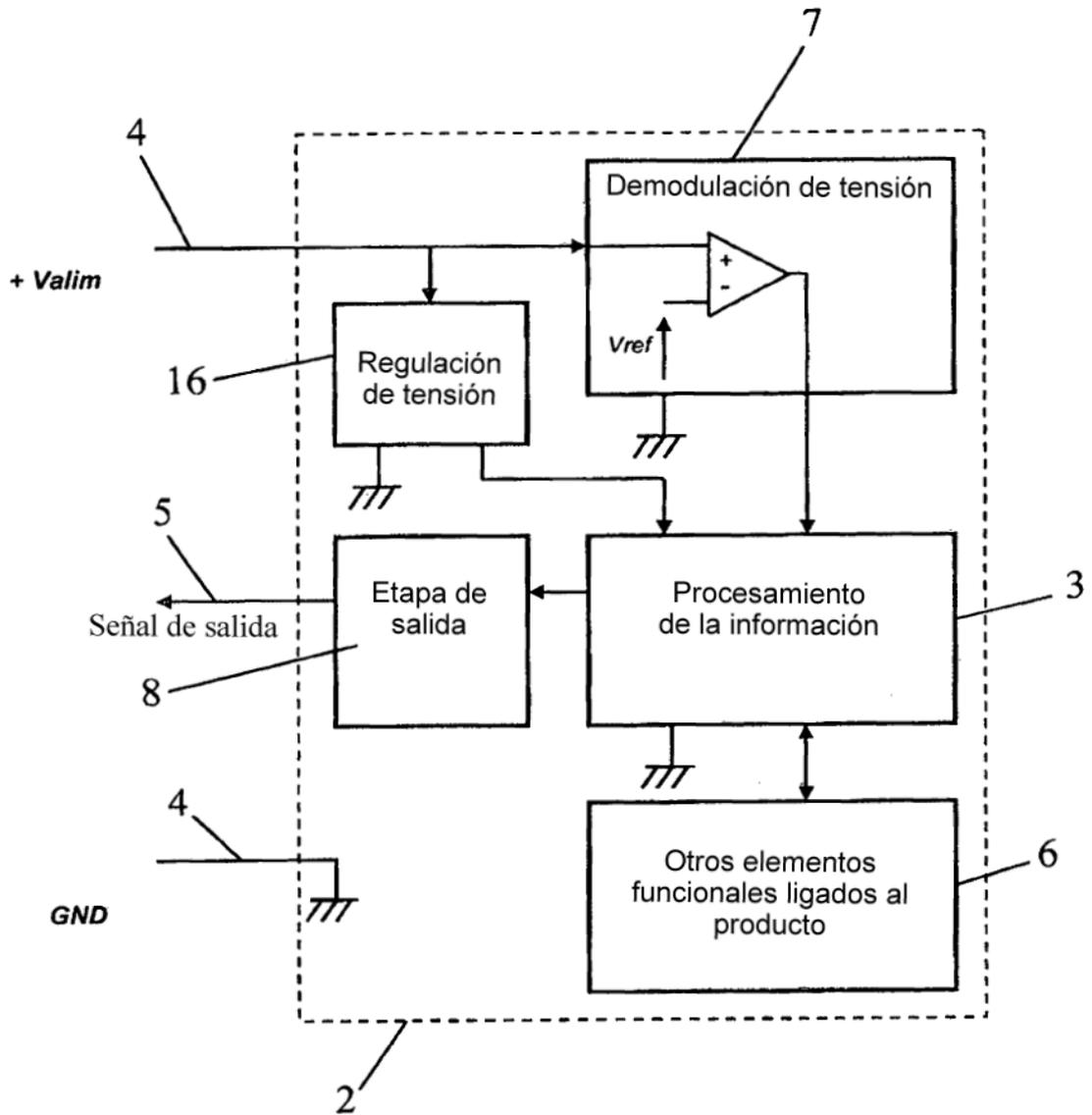


Fig. 3

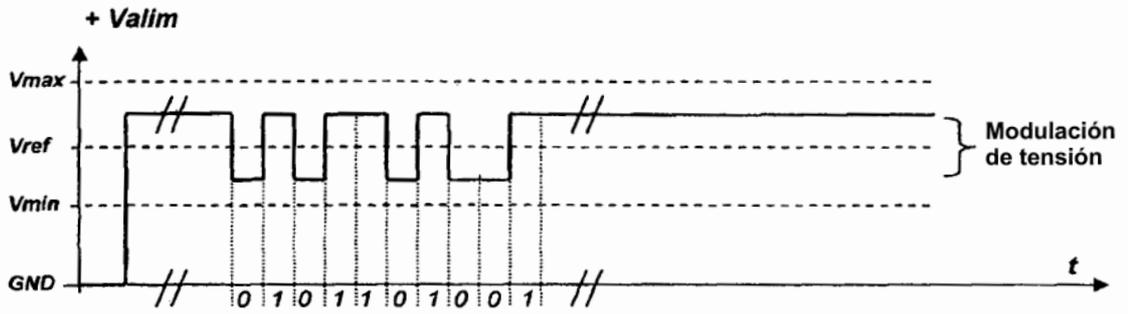


Fig. 4A



Fig. 4B

Fig. 4

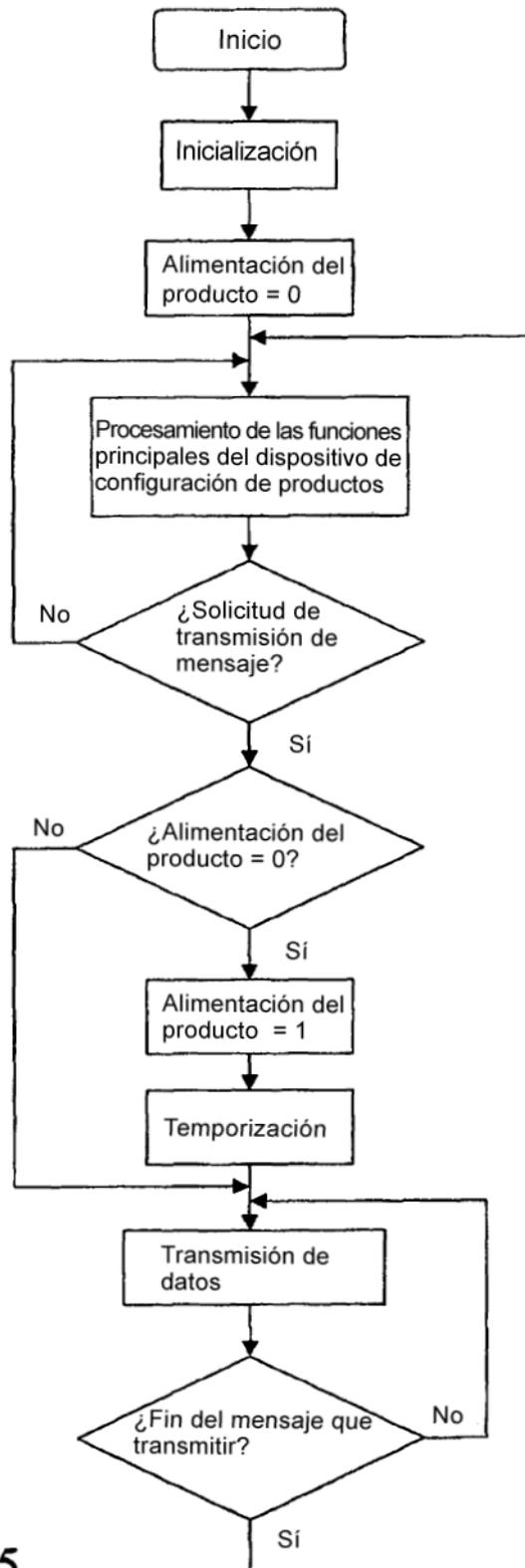


Fig. 5

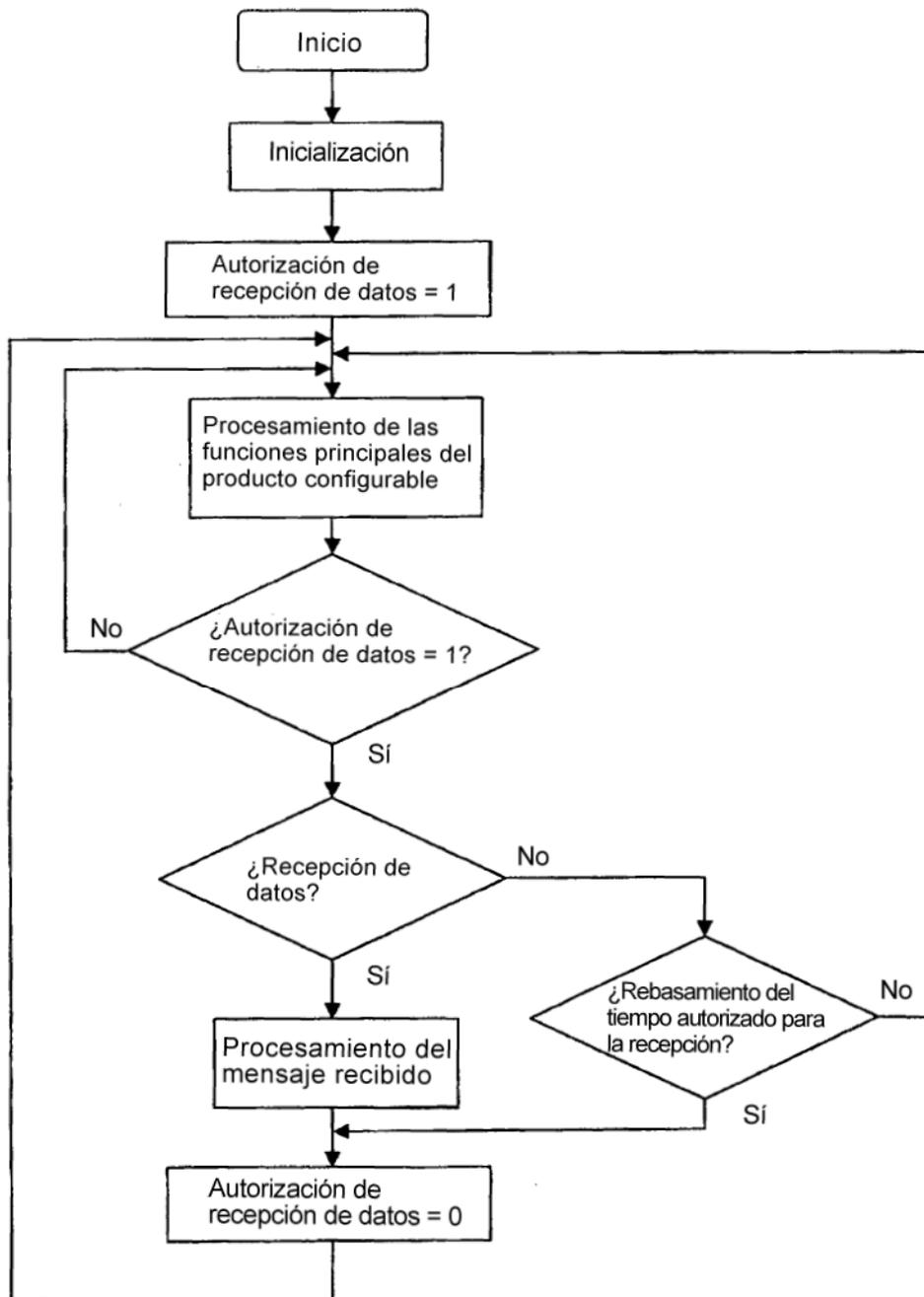


Fig. 6

