

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 851**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2010 E 10762682 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2625794**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la medida remota del consumo eléctrico en una red de líneas de potencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2015

73 Titular/es:

ENEL DISTRIBUZIONE S.P.A. (100.0%)
Via Ombrone 2
00198 Roma, IT

72 Inventor/es:

VERONI, FABIO

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 537 851 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 y aparato para la medida remota del consumo eléctrico en una red de líneas de potencia

- 5 La presente invención se refiere a un aparato y un procedimiento para detectar asociaciones de comunicación en una red de distribución de electricidad que implementa la medida remota de consumos eléctricos.

10 En una red de distribución de electricidad la medida remota de consumos de energía es una característica ventajosa y deseable. La medida remota requiere que haya instalaciones de comunicación disponibles para la recogida de datos relativos al consumo de energía de un gran número de clientes. Tales instalaciones de comunicación típicamente presentan una estructura jerárquica donde una instalación de gestión central está en comunicación con varios concentradores. A su vez, cada concentrador está en comunicación con varios medidores de electricidad ubicados en las instalaciones del cliente. La comunicación entre un concentrador y sus medidores de electricidad asociados puede tener lugar por medio de comunicación por línea de potencia a través de la sección de red de bajo voltaje a la que están conectados tanto los concentradores como los medidores de electricidad en las ubicaciones del cliente.

20 Un concentrador gestiona una pluralidad de medidores asociados con el mismo. El concentrador almacena una lista de medidores que se espera que se comuniquen con el concentrador. Para poder llevar a cabo la lectura automática del medidor y/o las funciones de gestión automáticas del medidor, el concentrador intenta establecer comunicación con cada uno de los medidores de la lista, bien mediante la transmisión directa de mensajes entre el concentrador y el medidor, o mediante el uso de relés intermedios a lo largo de la ruta de comunicación entre el concentrador y el medidor. La lista de medidores con las que se espera que se comunique el concentrador puede haber sido pre-configurada o compilada en el momento de la instalación del concentrador o puede descargarse en el concentrador desde las instalaciones de gestión central. Esta lista puede cambiar de tiempo en tiempo siempre que se añade o quita un nuevo medidor de la sección o secciones de la red de distribución de electricidad gestionada por el concentrador. La lista puede almacenarse en el propio concentrador y/o puede almacenarse en otro lugar, por ejemplo en una instalación de gestión central de modo que el concentrador puede acceder a esta lista siempre que lo necesite.

30 Como resulta obvio, la falta de capacidades de comunicación entre un medidor y su concentrador es un importante problema. Por ejemplo, puede darse la situación de que un concentrador tenga un medidor en su lista con el que el concentrador se espera que se comunique, pero que el medidor y el concentrador no puedan establecer comunicación. Esto puede producirse debido a varias razones.

35 Una posible razón es que debido a la falta de información precisa acerca de la topología de la red, el medidor se conecte a una sección de la red de distribución de electricidad que es gestionada por otro concentrador diferente que el concentrador en el que está listado el medidor.

40 Otra posibilidad es que un medidor se conecte a una sección de red remota que está conectada con un concentrador en el que está listado el medidor, pero que debido a la atenuación y/o el ruido de fondo, el rango de señales de comunicación utilizadas por el concentrador y/o el medidor sean insuficientes y no haya ningún relé disponible a lo largo de la línea.

45 En esta situación, puede incluso ser posible que una sección de red diferente conectada a otro concentrador esté acoplada de manera parásita a la sección de red remota de modo que las señales de comunicación se puedan acoplar (fenómeno de diafonía) de una sección a la otra y el otro concentrador podría comunicarse con el medidor.

50 El documento US2009/256688 describe un sistema de comunicación por línea de potencia que incluye una pluralidad de dispositivos inteligentes en comunicación con una línea de potencia y que son operables para monitorizar el uso de la energía en un lugar y comunicar los datos de uso a través de la línea de potencia.

55 El documento US5.912.633 describe un enrutador para determinar rutas a los medidores a través de medidores intermedios. Si se determina que es imposible la comunicación con un medidor a través de cualquiera de las rutas almacenadas para ese medidor, entonces se considera que el medidor se ha perdido. No se ofrece ninguna solución adicional en ese documento si esto ocurre.

60 El documento US/0085346 A1 se refiere al descubrimiento de topología automatizado. El concentrador de datos intenta llegar de manera automática a medidores que no se han inicializado a través de unos proxis. Cada concentrador trata de encontrar una lista de medidores y una ruta a cada medidor. En consecuencia, los medidores a los que no se puede llegar siguen siendo ignorados por el concentrador. En este documento se supone que en tal situación el medidor se detectará de manera automática por otro concentrador.

65 El documento WO95/01030 describe un sistema de monitorización de topología donde la estación central construye gradualmente un mapa del sistema. También, este documento no toma en consideración que un medidor puede no ser alcanzable por cualquier concentrador debido a que un concentrador que no está en asociación de comunicación

con el medidor lista el medidor como perteneciente al concentrador, mientras que todos los otros concentradores no tienen al medidor en la lista.

5 En consecuencia, para poder resolver de un modo eficiente una situación en la que un medidor no se puede comunicar con el concentrador en el que está listado, sería deseable poder obtener información acerca de qué concentrador puede comunicarse con qué sección o secciones de la red de distribución de electricidad o, en otras palabras, sería deseable poder adquirir conocimiento acerca de las asociaciones de comunicación entre concentradores y secciones de red de la red de distribución de electricidad.

10 La presente invención proporciona un aparato para detectar asociaciones de comunicación en una red de distribución de electricidad que implementa la medida remota de consumos de energía eléctrica, comprendiendo la red de distribución de electricidad una pluralidad de secciones (A1, A2, ..., B1, B2, ...) y uno o más concentradores (CA, CB) conectados a la red de distribución de electricidad, donde cada concentrador es capaz de comunicarse a través de comunicación por línea de potencia con medidores de electricidad conectados a una o más secciones de red de distribución de electricidad en asociación de comunicación con el concentrador, almacenando cada concentrador una lista que comprende las identidades de medidores de electricidad conectados a la red de distribución de electricidad y que se espera que se comuniquen con el concentrador a través de comunicación por línea de potencia. El aparato comprende una sección de almacenamiento para importar información acerca de los medidores listados en un primer concentrador así como información al menos acerca de medidores listados en un segundo concentrador, comprendiendo la información importada para cada medidor una identificación del medidor, una indicación acerca de en qué concentrador está listado el medidor respectivo; una interfaz adecuada para conectar de manera temporal el aparato a una sección bajo investigación de la red de distribución de electricidad; una parte de comunicación por línea de potencia para enviar invitaciones para responder a través de la sección que se está investigando y para recibir respuestas a través de la sección bajo investigación de medidores de electricidad conectados a la red de distribución de electricidad; y una sección de procesamiento para evaluar las respuestas recibidas teniendo en cuenta en qué concentrador están listados respectivamente los medidores que responden a las invitaciones.

30 La evaluación de las respuestas recibidas puede incluir contar el número de medidores listados en un concentrador respectivo. A partir de la evaluación, se puede deducir con qué concentrador está en asociación de comunicación la sección que se está investigando. Por ejemplo, el aparato puede estar adaptado para evaluar en qué concentrador particular están listados algunos medidores que responden o la mayor proporción de todos los medidores que responden. Se puede suponer que la sección de red que se está investigando está en asociación de comunicación con ese concentrador.

35 De acuerdo con una realización de la presente invención, la información importada además comprende para cada medidor bien una indicación de "bueno" que indica que el medidor puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor, o una indicación de "malo" que indica que el medidor no puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor. La indicación de "bueno" y la indicación de "malo" pueden implementarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo mediante un aviso o mediante un bit dedicado. Preferiblemente, la evaluación acerca de en qué concentrador están respectivamente listados los medidores que responden a las invitaciones utiliza los medidores que tienen una indicación "bueno" e ignora los medidores que tienen una indicación "malo".

45 Las invitaciones pueden ser mensajes punto a punto. En esta realización particular, la información en la sección de almacenamiento acerca de los medidores listados en un primer concentrador y los medidores listados en un segundo concentrador, así como los medidores listados en uno o más concentradores adicionales puede haber sido importada de los propios concentradores, de la instalación de gestión central o de cualquier otra fuente adecuada para proporcionar esta información. Los mensajes punto a punto permiten dirigir selectivamente medidores indicados como "buenos".

50 Puede ser ventajoso enviar invitaciones selectivamente a medidores indicados como "malos". Esto ofrece información de diagnóstico adicional. Por ejemplo, de este modo pueden averiguarse las identidades de los medidores conectados a la sección de red que se está investigando y listados en concentradores que no están en asociación de comunicación con la sección de red que se está investigando.

60 También pueden enviarse las invitaciones utilizando un mensaje de difusión. Cada medidor que responde a un mensaje de difusión puede importar entonces la información en la sección de almacenamiento respondiendo con su propia ID así como información acerca del concentrador en el que está listado. En esta realización particular, la información acerca de medidores almacenada en la sección de almacenamiento puede ser, aunque no necesariamente, importada por separado.

65 Preferiblemente, dicha sección de procesamiento está adaptada para evaluar cuántos medidores que responden indicados como "buenos" están respectivamente listados en los respectivos concentradores. Preferiblemente, la sección de procesamiento está adaptada para detectar la identidad de los medidores que no están listados en ninguno del primer y segundo concentradores.

El aparato puede comprender medios de pantalla para mostrar información relativa al resultado de la evaluación. Adicionalmente o alternativamente, el aparato puede comprender un puerto de datos, por ejemplo, óptico, USB, LAN, serie, paralelo o cualquier otro puerto adecuado para emitir dicha información a un PC. El puerto puede ser bidireccional, de modo que el PC puede utilizarse para controlar la operación del aparato. Por supuesto, el aparato también puede tener sus propios elementos de control dedicados.

Preferiblemente, la sección de almacenamiento está adaptada para importar información no sólo acerca de medidores listados en el primer y segundo concentradores, sino también acerca de medidores listados en uno o más concentradores adicionales. La información importada preferiblemente comprende para cada medidor una identificación del medidor, una indicación acerca de en qué concentrador está listado el respectivo medidor, y preferiblemente también una indicación "bueno/malo" que indica si el medidor puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor.

Un procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención para detectar asociaciones de comunicación en una red de distribución eléctrica que implementa la medida remota de consumos de energía eléctrica comprende los pasos de importar en una memoria información acerca de los medidores listados en un primer concentrador así como información al menos acerca de los medidores listados en un segundo concentrador, comprendiendo la información importada para cada medidor una identificación del medidor, una indicación acerca de en qué concentrador está listado el respectivo medidor, enviar invitaciones para responder a través de la sección que se está investigando a medidores de electricidad y recibir respuestas a través de la sección que se está investigando de medidores de electricidad conectados a la red de distribución de electricidad; y evaluar las respuestas recibidas, teniendo en cuenta en qué concentrador están respectivamente listados los medidores que responden a las invitaciones.

De acuerdo con una realización de la invención, la información importada comprende además para cada medidor bien una indicación de "bueno" que indica que el medidor puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor, o bien una indicación de "malo" que indica que el medidor no puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor.

De acuerdo con una realización de la presente invención, puede programarse un ordenador como un PC para que lleve a cabo un procedimiento de acuerdo con la presente invención. El ordenador puede tener una interfaz con un aparato dedicado para la conexión con la sección de red que se está investigando, o puede tener una interfaz con un medidor de electricidad convencional equipado para la medida remota para aprovechar la parte de comunicación por línea de potencia existente presente en dicho medidor. La presente invención también se refiere a un producto de programa de ordenador que comprende código ejecutable por un ordenador, de modo que cuando dicho código es ejecutado por el ordenador provoca que éste lleve a cabo un procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención.

En adelante, las realizaciones de la presente invención se ilustrarán con referencia a las figuras adjuntas. En estas figuras:

La Fig. 1 muestra una realización ejemplar de una porción de una red de distribución de electricidad que implementa la medida remota de consumos de electricidad; y

La Fig. 2 muestra una realización ejemplar de un aparato de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 1 muestra una realización ejemplar de una porción de una red de distribución de electricidad que implementa la medida remota de consumos de electricidad. En la Fig. 1, A y B denotan respectivamente estaciones de transformador secundarias. Cada una de las estaciones A y B de transformador secundarias respectivamente alimenta unas secciones de bajo voltaje de la red de distribución de electricidad. En la ilustración ejemplar de la Fig. 1, la estación A de transformador secundaria alimenta una pluralidad de secciones A1, A2, A3, ..., An de red. La estación secundaria B alimenta una pluralidad de secciones B1, B2, B3, ..., Bm de red.

CA denota un concentrador conectado en la cercanía del punto de alimentación de la estación secundaria A para actuar como maestro en una red de comunicación que utiliza las líneas de potencia de bajo voltaje de las secciones de red A1, A2, A3, ..., An de la porción de red de distribución de electricidad alimentada por la estación secundaria A. M1, M2, M3, Mi denotan medidores de electricidad conectados a secciones de red de bajo voltaje respectivas. Los medidores están asociados a varios consumidores de energía eléctrica. Cada uno de estos medidores tiene una capacidad de medida remota y se comunica con un concentrador para medir, recoger, procesar y transmitir los consumos de energía respectivos. En la ilustración ejemplar de la Fig. 1, el concentrador CA tiene una lista de medidores de electricidad conectados a las secciones de la red de distribución de energía alimentadas por la estación secundaria A. Similarmente, el concentrador CB está conectado a la estación secundaria B para actuar como un maestro en una red de comunicación que utiliza las líneas de potencia de bajo voltaje de las secciones de red B1, B2, B3, ..., Bm alimentadas por la estación secundaria B. El concentrador CB tiene una lista de todos los medidores de electricidad con los que se espera que el concentrador CB se comunique al llevar a cabo la tarea de

medir los consumos de energía de manera remota de un número mayor de consumidores. Por supuesto, los concentradores CA y CB pueden disponerse en ubicaciones diferentes que en las proximidades de la subestación secundaria A y B, respectivamente.

5 Las listas de medidores almacenadas en los respectivos concentradores CA y CB respectivamente identifican cada uno de los medidores que se espera se comuniquen con el concentrador respectivo. Típicamente, se añade un medidor a la lista cuando está instalado en una sección de red para cuya sección se supone que está en asociación de comunicación con ese concentrador. La lista preferiblemente también incluye una indicación acerca de si el concentrador respectivo es efectivamente capaz de establecer comunicación con los respectivos medidores listados en el concentrador. Por supuesto, la lista puede adicionalmente incluir otra información tal como información de ruta que indica para cada medidor una cadena de relés, típicamente otros medidores de electricidad, a través de los cuales se puede alcanzar un medidor particular. El concentrador recoge datos de medida de cada uno de los medidores que ha listado, suponiendo que el concentrador es efectivamente capaz de establecer comunicación con el medidor respectivo.

15 En una red como la que se muestra a modo de ejemplo en la Fig. 1, puede producirse una situación en la que un medidor o grupo de medidores estén listados en un concentrado particular, y que ese concentrador particular sea incapaz de establecer comunicación con el concentrador en el que están listados estos medidores. Para ilustrar esto, la Fig. 1 muestra un grupo GA de medidores que incluyen el medidor denotado con M1, estando estos medidores listados en el concentrador CA aunque la sección de red B3 a la que está conectado este grupo GA de medidores es alimentada por la estación secundaria B y conectada al concentrador CB. Otros medidores Mi están listados en el concentrador CB y conectados a una sección de red B4 conectada al concentrador CB. En el momento de la instalación de los medidores en el grupo GA, el conocimiento acerca de la topología de la red puede haber sido insuficiente de manera que se haya supuesto que la sección a la que están conectados los medidores del grupo GA es una sección conectada a la subestación A. Como consecuencia, los medidores del grupo GA se añadieron a la lista del concentrador CA. Se espera que el concentrador CA se comunique con estos medidores pero es incapaz de hacerlo porque no existe un canal de comunicación entre el concentrador CA y los medidores del grupo CA.

30 El grupo GB de medidores que incluye el medidor M2 sirve para ilustrar otro escenario posible. Los medidores del grupo GB están todos conectados a secciones de red alimentadas por la subestación secundaria A y conectados al concentrador CA. Sin embargo, debido a la ubicación remota de los medidores del grupo GB y la ausencia de cualquier medidor intermedio que podría actuar como un relé para extender el rango de la comunicación, los medidores del grupo GB no están en asociación de comunicación con el concentrador CA. En lugar de ello, los medidores del grupo GB están listados en el concentrador CB, y el concentrador CB puede comunicarse con los medidores del grupo GB a través de un acoplamiento parásito entre la sección de red B4 de la Fig. 1 y la sección de red A2 de la Fig. 1. De acuerdo con este escenario, los medidores del grupo GB están en asociación de comunicación con el concentrador CB aunque los medidores del grupo GB estén conectados a una sección de red alimentada por la subestación secundaria A y conectados al concentrador CA.

40 El grupo G3 de medidores que incluye el medidor M3 en la ilustración ejemplar de la Fig. 1 representa un escenario en el que un concentrador no alcanza a los medidores de ningún modo. De acuerdo con este escenario, los medidores del grupo G3 están listados en el concentrador CB. Sin embargo, debido a la posición remota de los medidores del grupo G3, no existe un canal de comunicación fiable entre el concentrador CB y los medidores del grupo G3. Además, los medidores del grupo G3 no están al alcance de ningún otro concentrador. En consecuencia, los medidores del grupo G3 están listados como "malo" en el concentrador CB. Los medidores del grupo GB están listados en este escenario en el concentrador CB como "bueno". Los medidores del grupo GA están listados en el concentrador CB como "malo". El medidor Mi puede comunicarse con el concentrador CB y está listado en el concentrador CB como "bueno".

50 Escenarios como el descrito anteriormente con relación al grupo GA surgen como consecuencia de un insuficiente conocimiento de la topología de la red. Escenarios como el descrito con relación al grupo GB son ejemplos del hecho de que incluso un buen conocimiento de la topología de la red no siempre es suficiente para optimizar la asociación de medidores y concentradores. Escenarios como el descrito con relación al grupo G3 surgen de deficiencias en el diseño de la red, de modo que estas deficiencias deben reconocerse antes de poder ser resueltas.

55 La Fig. 2 muestra una realización ejemplar de un aparato para detectar asociaciones de comunicación en una red de distribución de electricidad que implementa la medida remota de consumos de energía eléctrica, del cual se proporciona en la Fig. 1 un ejemplo esquemático. El aparato de acuerdo con la realización ejemplar de la Fig. 2 se denota con el número de referencia 1. Este aparato comprende una parte 5 de comunicación por línea de potencia y algún tipo de interfaz adecuado para conectar temporalmente el aparato 1 a una sección que se está investigando de la red de distribución de electricidad, por ejemplo a la sección B3 en la cercanía de los medidores del grupo GA, para averiguar con qué concentrador está en asociación de comunicación esta sección que se está investigando en la cercanía de los medidores del grupo GA. En la realización ejemplar de la Fig. 2, esta interfaz simplemente comprende un enchufe de red 7 de modo que el aparato 1 puede conectarse a una toma principal en la cercanía de la sección de red que se está investigando. Esta interfaz es adecuada para conectar de manera temporal el aparato a una sección que se está investigando. Esta interfaz puede, por supuesto, implementarse de diferentes modos.

5 La parte 5 de comunicación por línea de potencia sirve para enviar invitaciones de respuesta a través de la sección que se está investigando a medidores de electricidad en los alrededores, y también sirve para recibir respuestas de medidores en los alrededores de la sección que se está investigando. El número de referencia 3 denota una sección de procesamiento. Esta sección de procesamiento está en comunicación con la parte 5 de comunicación por línea de potencia. La sección 3 de procesamiento de esta realización controla el funcionamiento de la parte 5 de comunicación por línea de potencia y también procesa la información recibida por la parte 5 de comunicación por línea de potencia. La sección de procesamiento más particularmente evalúa las respuestas recibidas de la sección de red que se está investigando. Basándose en las respuestas recibidas de la sección de red que se está investigando, la sección de procesamiento 3 evalúa en qué concentrador están respectivamente listados los medidores que responden a las invitaciones, de manera que se puede determinar con qué concentrador, en caso de que haya alguno, está en asociación de comunicación la sección de red que se está investigando.

15 El número de referencia 4 denota una sección de almacenamiento para importar información acerca de los medidores listados en varios concentradores alrededor de la sección de red que se está investigando. La información importada en la sección de almacenamiento comprende para cada medidor una identificación del medidor y una indicación acerca de en qué concentrador está listado el medidor respectivo. En la realización ejemplar particular de la Fig. 2, la sección de almacenamiento también almacena para cada medidor una indicación de "bueno" que indica que el medidor puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor, o una indicación de "malo" que indica que el medidor no puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor. Si esta información está disponible en la sección 4 de almacenamiento, la sección de procesamiento 3 puede distinguir si un medidor que responde a una invitación puede comunicarse o no con el concentrador en el que está listado. Preferiblemente, la sección de procesamiento usa esta información para ignorar medidores que están marcados como "malos" para aumentar la precisión de la detección acerca de con qué concentrador está en asociación de comunicación la sección de red que se está investigando.

30 El aparato de acuerdo con la realización ejemplar de la Fig. 2 comprende además una sección 2 de pantalla para mostrar los resultados de la evaluación llevada a cabo por la sección de procesamiento 3. El aparato comprende además un puerto de datos para emitir información relativa al resultado de la evaluación a un PC. Este puerto de datos puede ser de cualquier tipo adecuado. Preferiblemente, el puerto de datos es un puerto óptico, un puerto inalámbrico o un puerto USB. El número de referencia 6 denota una sección de alimentación de potencia interna que toma potencia a través de la interfaz 7 de la sección de red que se está investigando.

35

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) para detectar asociaciones de comunicación en una red de distribución de electricidad que implementa la medida remota de consumos de energía eléctrica,
5
comprendiendo la red de distribución de electricidad una pluralidad de secciones (A1, A2, ..., B1, B2, ...) y uno o más concentradores (CA, CB) conectados a la red de distribución de electricidad;
10
siendo capaz cada concentrador de comunicarse mediante comunicación por línea de potencia con unos medidores de electricidad conectados a una o más secciones de la red de distribución de electricidad en asociación de comunicación con el concentrador,
15
almacenando cada concentrador una lista que comprende las identidades de los medidores de electricidad conectados a la red de distribución de electricidad y que se espera se comuniquen a través de comunicación por línea de potencia con el concentrador;
comprendiendo el aparato
20
una sección de almacenamiento (4) para importar información acerca de los medidores listados en un primer concentrador así como información al menos acerca de los medidores listados en un segundo concentrador, comprendiendo la información importada para cada medidor una identificación del medidor, una indicación acerca de en qué concentrador está listado el medidor respectivo;
25
una interfaz adecuada para conectar de manera temporal el aparato a una sección que se está investigando de la red de distribución de electricidad;
30
una parte de comunicación por línea de potencia para enviar invitaciones solicitando respuesta a través de la sección que se está investigando y para recibir las respuestas a través de la sección que se está investigando de los medidores de electricidad conectados a la red de distribución de electricidad; y
35
una sección de procesamiento para evaluar las respuestas recibidas, que tiene en cuenta en qué concentrador están respectivamente listados los medidores que responden a las invitaciones;
donde la evaluación de las respuestas recibidas incluye contar el número de medidores que responden listados en un concentrador respectivo.
40
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, donde la información importada comprende además para cada medidor bien una indicación de "bueno" que indica que el medidor puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor, o una indicación de "malo" que indica que el medidor no puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor.
45
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 2, donde las invitaciones son mensajes punto a punto dirigidos selectivamente a medidores indicados como "buenos".
50
4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha parte de comunicación por línea de potencia está adaptada para enviar selectivamente invitaciones a medidores indicados como "malos".
55
5. El aparato de acuerdo con cualquiera de la reivindicación 1, donde las invitaciones se envían utilizando un mensaje de difusión.
6. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha sección de procesamiento está adaptada para evaluar cuántos medidores que responden indicados como "buenos" están respectivamente listados en los respectivos concentradores.
60
7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, donde dicha sección de procesamiento está adaptada para detectar la identidad de los medidores que no están listados en ninguno de los concentradores primero y segundo.
8. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios de pantalla para mostrar información relativa al resultado de la evaluación.
65
9. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un puerto de datos para emitir dicha información a un PC.
10. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la sección de almacenamiento (4) está adaptada para importar información acerca de los medidores listados en uno o más

concentradores adicionales, comprendiendo la información importada para cada medidor una identificación del medidor, una indicación acerca de en qué concentrador está listado el respectivo medidor, y una indicación “bueno”/“malo” que indica si el medidor es capaz de comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor.

5 11. Procedimiento para detectar asociaciones de comunicación en una red de distribución de electricidad que implementa la medida remota de consumos de energía eléctrica,

10 comprendiendo la red de distribución de electricidad una pluralidad de secciones (A1, A2, ..., B1, B2, ...) y uno o más concentradores (CA, CB) conectados a la red de distribución de electricidad;

15 pudiendo cada concentrador comunicarse mediante comunicación por línea de potencia con los medidores de electricidad conectados a una o más secciones de la red de distribución de electricidad en asociación de comunicación con el concentrador,

almacenando cada concentrador una lista que comprende las identidades de los medidores de electricidad conectados a la red de distribución de electricidad y que se espera que se comuniquen mediante comunicación por línea de potencia con el concentrador;

20 comprendiendo el procedimiento

importar en una memoria información acerca de los medidores listados en un primer concentrador así como información al menos acerca de los medidores listados en un segundo concentrador, comprendiendo la información importada para cada medidor una identificación del medidor, una indicación acerca de en qué concentrador está listado el respectivo medidor;

25 enviar invitaciones solicitando respuesta a través de la sección que se está investigando a medidores de electricidad y recibir respuestas a través de la sección que se está investigando de los medidores de electricidad conectados a la red de distribución de electricidad; y

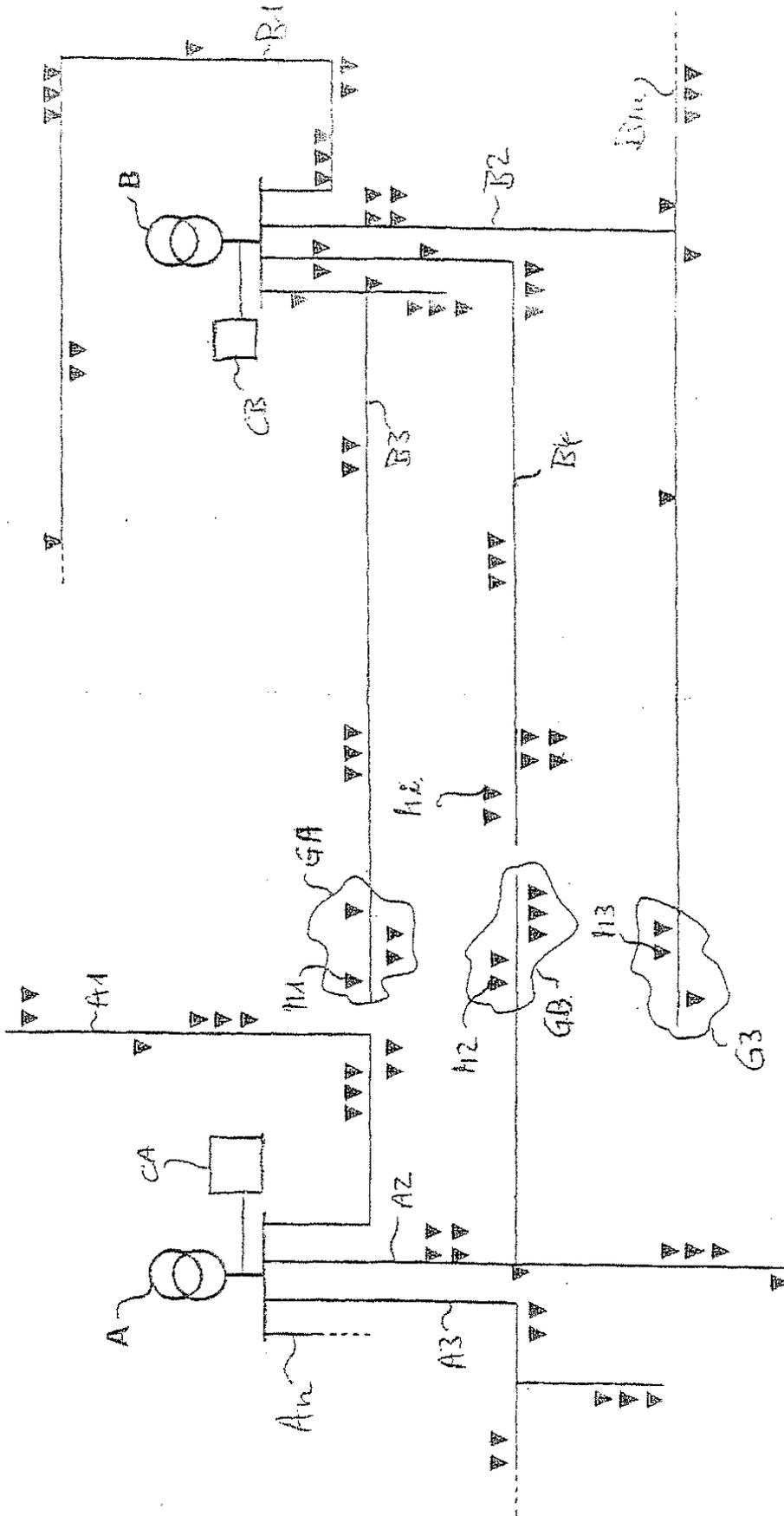
30 evaluar las respuestas recibidas, teniendo en cuenta en qué concentrador están respectivamente listados los medidores que responden a las invitaciones;

35 donde la evaluación de las respuestas recibidas incluye contar el número de medidores que responden listados en un concentrador respectivo.

12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, donde la información importada además comprende para cada medidor bien una indicación de “bueno” que indica que el medidor puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor, o una indicación de “malo” que indica que el medidor no puede comunicarse con el concentrador en el que está listado el medidor.

13. Producto de programa de ordenador que comprende código ejecutable por un ordenador, de modo que cuando dicho código es ejecutado por el ordenador provoca que el ordenador lleve a cabo un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12.

45



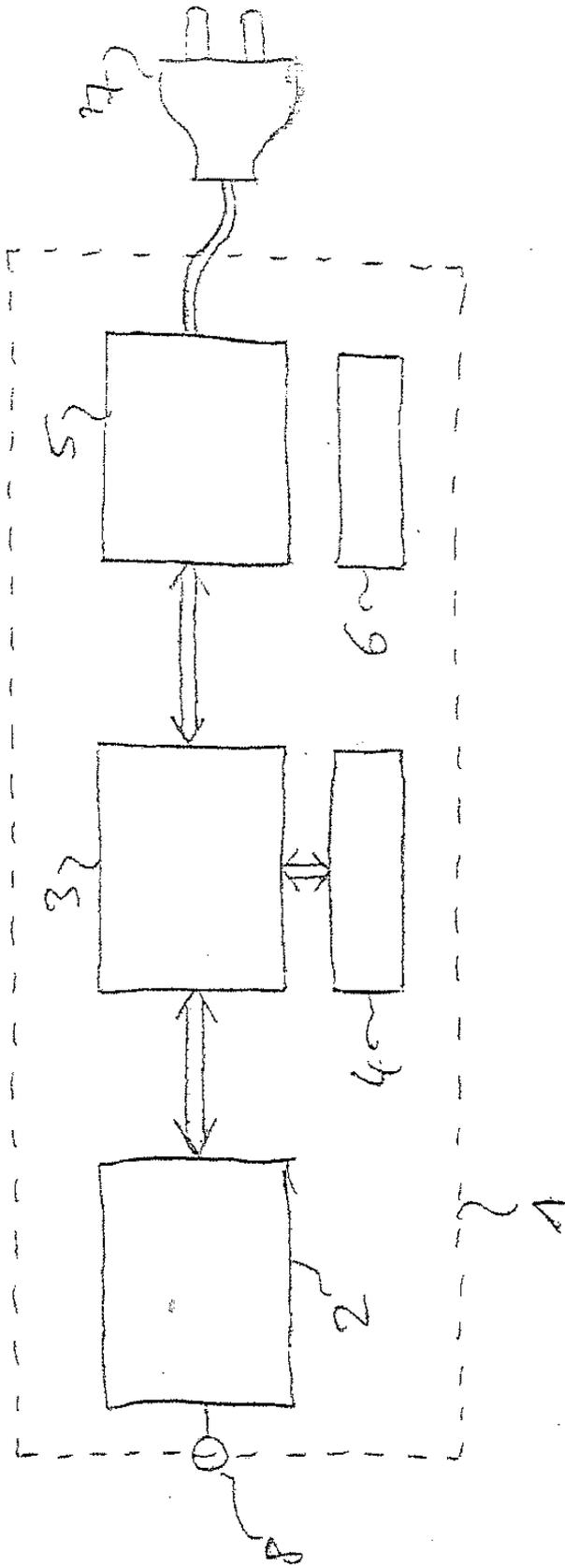


Fig. 2