

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 617**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

H04B 1/38 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2008 E 08001823 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2085749**

54 Título: **Método y sistema para la medición remota del consumo de electricidad, agua o gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2017

73 Titular/es:

**ENEL DISTRIBUZIONE S.P.A. (100.0%)
VIA OMBRONE 2
00198 ROMA, IT**

72 Inventor/es:

**LABATE, DIEGO y
GIBBINI, PAOLO**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 636 617 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 y sistema para la medición remota del consumo de electricidad, agua o gas

5 La presente invención se refiere a un método y un sistema para la medición remota del consumo de servicios públicos distribuidos a través de una red de distribución, por ejemplo una red de distribución de electricidad, agua o gas, a una pluralidad de consumidores. La presente invención se refiere además a un concentrador para recoger datos relacionados con el consumo, especialmente con respecto al consumo de servicios públicos, a partir de una pluralidad de medidores remotos asociados, así como a un medidor remoto para medir el consumo de servicios públicos y para proporcionar datos adicionales relacionados con el consumo.

10 En una red de distribución para distribuir servicios públicos como electricidad, agua o gas a un gran número de consumidores diseminados sobre un territorio geográfico grande, los emplazamientos de los consumidores están equipados normalmente con un medidor para medir el consumo de los servicios públicos por el consumidor asociado. El consumo medido será entonces la base para la facturación del consumidor o para cualquier otro fin de contabilidad. Hoy en día, existen redes de distribución públicas para servicios públicos como electricidad, agua y gas, que hacen que estos servicios públicos estén disponibles para los consumidores a nivel nacional. En la actualidad, en la mayoría de las redes de distribución existentes, los medidores ubicados en las instalaciones del cliente requieren que los lea un operario humano a intervalos regulares, por ejemplo una vez al año. La lectura del consumo medido con la ayuda de interacción humana tiene muchas desventajas obvias, debido al hecho de que los recursos humanos son caros y tienden a cometer errores cuando realizan de manera repetida tareas sencillas como la lectura de medidores de servicios públicos en un número mayor de instalaciones de clientes.

15 Con el fin de aliviar los problemas y costes asociados con la lectura de los datos de consumo por operarios humanos, se han ideado sistemas para la medición remota del consumo de servicios públicos. En un sistema para la medición remota del consumo de servicios públicos tal como se describe en los documentos WO 03/055031 A o WO 2005/015890, se proporcionan dispositivos concentradores, cada uno de los cuales administra un determinado número de medidores remotos ubicados en instalaciones de clientes. Los medidores remotos notifican los datos de consumo medidos a sus concentradores asociados. Los concentradores a su vez se comunican con otros nodos de concentración de nivel superior o directamente con instalaciones de gestión centralizada que procesarán adicionalmente los datos recogidos, enviarán facturas a los clientes y realizarán otras tareas administrativas de alto nivel relacionadas con el funcionamiento de la red de distribución de servicios públicos.

20 En un sistema de este tipo para la medición remota del consumo de servicios públicos, cada uno de los concentradores se comunica con una pluralidad de medidores remotos con el fin de recoger los datos medidos y realizar tareas relacionadas con la administración de los medidores remotos asociados con el concentrador. Con el fin de realizar las tareas de medición del consumo, notificación de datos al concentrador, recepción de comandos del concentrador y otras actividades, un medidor remoto tiene un controlador central y una memoria de programa para ejecutar programas almacenados en la memoria de programa.

25 El documento WO 2007/030826 A2 describe un sistema de lectura de medidor de RF que utiliza una comunicación unidireccional y bidireccional entre un punto final y un lector. En este caso, en respuesta a un acontecimiento específico (tal como, por ejemplo, el transcurso de una determinada cantidad de tiempo), el punto final entra en un modo de funcionamiento activo, o "se despierta" y transmite un mensaje inicial, que es un mensaje relativamente corto. En virtud de su corta duración, el mensaje inicial requiere una cantidad relativamente pequeña de energía para transmitirse por el punto final. El mensaje inicial incluye al menos un identificador único del punto final, y cualquier bit suplementario necesario que identifica el mensaje inicial como una transmisión de un dispositivo de punto final para permitir su recepción por un receptor de sistema AMR. El mensaje inicial puede incluir un patrón de sincronización (tal como una cadena de bits alternos), un preámbulo que un lector puede reconocer y que indica la presencia de un mensaje de AMR, y una identificación del punto final particular, o el mensaje inicial puede incluir información adicional, tal como información de consumo. Una decisión de si iniciar una comunicación adicional puede basarse en el contenido del mensaje inicial, las instrucciones de configuración del sistema enviadas desde el centro distribuidor o procesador central, la hora del día o fecha del ciclo de facturación, la cantidad de tiempo desde la última lectura de consumo satisfactoria recibida desde el punto final particular 108, y similares. La comunicación subsiguiente es una instrucción, tal como un comando que solicita determinada información adicional del punto final, y la cantidad de información que se intercambia en la comunicación subsiguiente puede ser sustancialmente mayor, por ejemplo el lector puede solicitar una gran cantidad de datos de consumo o datos de estado.

30 La presente invención se ha realizado para proporcionar mejoras adicionales en tales sistemas de medición remota, los concentradores y los medidores remotos de tales sistemas así como en los métodos para la medición remota empleados en tales sistemas.

35 Por consiguiente, la presente invención proporciona un método de medición remota del consumo de servicios públicos distribuidos a través de una red de distribución pública a una pluralidad de consumidores, estando asociado cada consumidor con al menos un medidor remoto, en el que cada uno de la pluralidad de medidores remotos mide un consumo de dichos servicios públicos y almacena datos relacionados con el consumo para notificar tales datos a

un concentrador asociado con dicha pluralidad de medidores remotos, dicho concentrador se comunica con dicha pluralidad de medidores remotos con el fin de recoger datos relacionados con el consumo y realizar tareas referentes a la administración de sus medidores remotos asociados, y cada uno de dichos medidores remotos comprende una memoria de programa, un controlador que ejecuta programas almacenados en dicha memoria de programa y una memoria de elementos de datos para almacenar elementos de datos relacionados con el consumo de dichos servicios públicos y al menos indicativos del consumo de dichos servicios públicos; caracterizado por un medidor remoto que transmite una cantidad de datos relacionados con el consumo a dicho concentrador tras una solicitud de dicho concentrador, indicando dicha solicitud la cantidad de datos relacionados con el consumo, determinándose dicha cantidad basándose en los datos de estado de dicho medidor remoto.

Además, la presente invención proporciona un sistema para la medición remota del consumo de servicios públicos distribuidos a través de una red de distribución pública a una pluralidad de consumidores, comprendiendo el sistema una pluralidad de medidores remotos que miden un consumo de servicios públicos, teniendo cada uno de dichos medidores remotos un controlador y una memoria de programa, ejecutando dicho controlador programas almacenados en dicha memoria de programa, y una memoria de elementos de datos para almacenar elementos de datos relacionados con el consumo de dichos servicios públicos y al menos indicativos del consumo de dichos servicios públicos; y un concentrador que se comunica con dicha pluralidad de medidores remotos con el fin de recoger datos de consumo y realizar tareas relacionadas con la administración de medidores remotos asociados; en el que dichos medidores remotos del sistema están adaptados para realizar la operación de transmitir una cantidad de datos relacionados con el consumo a dicho concentrador tras una solicitud de dicho concentrador, y en el que dicho concentrador está adaptado para solicitar la cantidad de datos relacionados con el consumo y para determinar dicha cantidad basándose en los datos de estado de dicho medidor remoto.

Además, la presente invención proporciona un concentrador para recoger datos referentes al consumo de servicios públicos a partir de una pluralidad de medidores remotos, teniendo cada uno un controlador y una memoria de programa, ejecutando dicho controlador programas almacenados en dicha memoria de programa, y una memoria de elementos de datos para almacenar elementos de datos relacionados con el consumo de dichos servicios públicos y al menos indicativos del consumo de dichos servicios públicos, comprendiendo dicho concentrador una interfaz de comunicación para comunicarse con dicha pluralidad de medidores remotos; un controlador para procesar los datos recibidos de dichos medidores remotos a través de dicha interfaz de comunicación; en el que dicho concentrador está adaptado para realizar las operaciones de solicitar datos de estado de uno de dichos medidores remotos seleccionado; calcular una cantidad de datos relacionados con el consumo que van a solicitarse y recibirse de dicho medidor remoto seleccionado basándose en dichos datos de estado; y recibir dicha cantidad de datos relacionados con el consumo de dicho medidor remoto seleccionado.

Todavía adicionalmente, la presente invención proporciona un medidor remoto para medir el consumo de servicios públicos, que comprende una interfaz de comunicación para transmitir datos referentes al consumo medido de servicios públicos a un concentrador; un medio de almacenamiento de elementos de datos de consumo que comprende ubicaciones de almacenamiento para almacenar elementos de datos que indican al menos el consumo medido en el momento del almacenamiento de uno respectivo de dichos elementos de datos; un medio de almacenamiento de valor temporal para almacenar un valor temporal correspondiente a la fecha/hora de almacenamiento de dicho elemento de datos más reciente; y un controlador que está dispuesto para controlar el funcionamiento del medidor remoto con respecto a la medición del consumo de servicios públicos de manera que periódicamente, indicado por un parámetro de tiempo almacenado, un elemento de datos correspondiente al consumo medido de servicios públicos se almacena en una de dichas ubicaciones de almacenamiento posterior respectiva de dicho medio de almacenamiento circular, y el valor temporal almacenado en dicho medio de almacenamiento de valor temporal se actualiza para que corresponda con la fecha/hora de almacenamiento de dicho elemento de datos más reciente; y la transmisión de datos referentes al consumo medido de servicios públicos a dicho concentrador por medio de dicha interfaz de comunicación de manera que tras una solicitud respectiva de dicho concentrador dicho valor temporal se transmite a dicho concentrador, y varios elementos de datos almacenados en dichas ubicaciones de almacenamiento se transmiten a dicho concentrador, estando determinado dicho número por dicho concentrador.

Según todos los aspectos de la presente invención descritos anteriormente, es posible recuperar una cantidad específica de datos, es decir datos de consumo y/o datos adicionales, a partir de los medidores remotos de un sistema de medición remota. Los datos recuperados proporcionan un perfil de datos, por ejemplo indicativo de las características de consumo a lo largo del tiempo en la ubicación de un medidor remoto o, en el caso de una red de distribución de energía eléctrica, indicativo de una proporción de consumo de energía activo y reactivo en la ubicación de un medidor remoto a lo largo del tiempo.

Los aspectos y ventajas anteriores de la invención se elaborarán adicionalmente en la siguiente descripción de realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra un ejemplo de una red de distribución que comprende un concentrador y medidores remotos según la invención.

La figura 2 muestra una realización de un concentrador según la invención.

La figura 3 muestra un diagrama que ilustra un ejemplo de una comunicación entre un concentrador y un medidor remoto según la invención.

La figura 4 muestra una realización de un medidor remoto según la invención.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de carga realizado por un concentrador y los medidores remotos asociados según la invención.

A continuación, la presente invención se explicará en mayor detalle al tiempo que se hace referencia frecuentemente a un sistema de medición remota en el que se mide el consumo de energía eléctrica y se recogen datos respectivos en medidores remotos y se transmiten a concentradores. Sin embargo, se entiende que la invención puede usarse en sistemas de medición remota muy diferentes o relativamente similares y con respecto a diversas clases de datos que se recogen en los medidores remotos de tales sistemas.

Tal como se mencionó anteriormente, la figura 1 muestra una realización de un sistema para la medición remota del consumo de electricidad en una red de distribución de electricidad que comprende una parte de red de alto voltaje HV, una parte de red de medio voltaje MV así como una parte de red de bajo voltaje LV. PP indica una central eléctrica que alimenta energía eléctrica a la parte de red de alto voltaje HV para su distribución a lo largo de un área geográfica grande. TP indica una subestación primaria que transforma el alto voltaje portado en la parte de red de alto voltaje en un medio voltaje con el fin de alimentar a una sección de la parte de red de medio voltaje MV. ST indica una subestación secundaria, que conecta la parte de red de medio voltaje MV con una sección de red 1 en la parte de red de bajo voltaje LV. La subestación secundaria ST comprende un transformador secundario TS que transforma el medio voltaje de, por ejemplo, 20 kV en un bajo voltaje de, por ejemplo, 220 V para su distribución a una pluralidad de emplazamientos de consumidor H1, H2, ..., Hn. Cada emplazamiento de consumidor H1, ..., Hn comprende un medidor remoto RM que está conectado entre la sección de red de bajo voltaje 1 y una línea de potencia 2 que distribuye la energía eléctrica en las instalaciones de clientes a una pluralidad de consumidores de electricidad L1, L2, ..., Lk como lámparas, lavadoras, lavavajillas, aparatos de televisión en el caso de consumidores domésticos o instalaciones industriales como máquinas herramienta en el caso de consumidores comerciales.

En la realización mostrada en la figura 1, la subestación secundaria ST comprende un concentrador C ubicado en las instalaciones de la subestación secundaria ST. El concentrador C está conectado con la sección de red de bajo voltaje alimentada por la subestación secundaria ST con el fin de comunicarse con los medidores remotos RM en las instalaciones de clientes H1, H2, ..., Hn por medio de un portador de línea de potencia usando la sección de red de bajo voltaje 1 para la transmisión de señales de comunicación entre el concentrador C y sus medidores remotos asociados RM.

AMM indica una instalación de gestión centralizada para administrar un gran número de consumidores conectados a la red de distribución de electricidad mostrada en la figura 1. Esta instalación de gestión centralizada AMM reúne diversos datos, por ejemplo datos de consumo, a partir del gran número de consumidores y realiza actividades como facturación de los consumidores según el consumo medido notificado por los medidores remotos RM en las instalaciones de clientes H1, H2, ..., Hn al concentrador C. El concentrador C recoge los datos notificados, incluyendo por ejemplo datos de consumo, de los medidores remotos, procesa y almacena adecuadamente los datos notificados y transmite los datos en un formato adecuado y a un ritmo adecuado a la instalación de gestión centralizada AMM. La AMM a su vez transmite comandos, solicitudes y otros datos a los concentradores C en la red de la figura 1 con el fin de controlar y administrar el funcionamiento de los concentradores C y los medidores remotos RM en la red.

En la realización de la figura 1, la comunicación entre los concentradores C y las instalaciones de gestión centralizadas AMM tiene lugar a través de una red de telecomunicaciones pública, que es más preferiblemente una red de telecomunicaciones inalámbrica o móvil, como la red GSM. Para este fin, el concentrador C comprende un dispositivo de módem GSM no mostrado en la figura 1 que está conectado a una antena A. El módem se comunica de manera inalámbrica con una estación base B que forma una parte de la red de telefonía móvil pública PSTN/PLMN en la figura 1. La red de telefonía pública PSTN/PLMN está conectada a su vez con las instalaciones de gestión centralizadas AMM. Sin embargo, la comunicación entre los concentradores C y las instalaciones de gestión centralizadas AMM puede realizarse también de una manera diferente usando redes de comunicación alternativas, por ejemplo POTS (servicio telefónico convencional), Internet o las líneas de potencia de la red de distribución de electricidad.

La figura 2 muestra una realización del concentrador C ubicado en la subestación secundaria ST de la red mostrada en la figura 1. El concentrador C comprende un controlador, por ejemplo un microcontrolador MCC que está conectado con una memoria de programa MEM a través de un bus de datos B. En la figura 2, DBC indica un medio para almacenar los datos recogidos por el concentrador C a partir de los medidores remotos asociados RM así como otros datos. El medio de almacenamiento de datos DBC puede implementarse como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una unidad de disco duro (HD), un almacenamiento conectado en red (NAS) o cualquier otro

dispositivo de almacenamiento de datos adecuado, por ejemplo una memoria flash. El medio de almacenamiento de datos DBC está conectado con el microcontrolador MCC del concentrador C y la memoria de programa MEM a través del bus de datos B. En la figura 2, M indica un módem GSM bajo el control del microcontrolador MCC a través del bus de datos B. El módem GSM M está conectado con la antena A para la comunicación alámbrica en una red GSM.

En la figura 2, CIC indica una interfaz de comunicación del concentrador C. La interfaz de comunicación CIC sirve para permitir que el concentrador C se comunique con sus medidores remotos asociados RM a través de la línea de potencia de la sección de red de bajo voltaje LV a la que tanto el concentrador como sus medidores remotos asociados están conectados. La interfaz de comunicación CIC recibe datos del bus de datos B bajo el control del microcontrolador MCC para su transmisión a uno, algunos o todos los medidores remotos asociados en un modo de o bien unidifusión, multidifusión o bien radiodifusión dependiendo del contenido del mensaje que va a transmitirse. Si los datos del concentrador están destinados para su transmisión a un solo medidor remoto particular (modo de unidifusión), el mensaje de datos transmitido a través de la interfaz de comunicación CIC contendrá una dirección de medidor remoto específica. Un mensaje transmitido en modo de multidifusión contendrá la dirección de un grupo de medidores remotos que están destinados a recibir el mensaje de multidifusión particular. En el modo de radiodifusión, los mensajes transmitidos a través de la interfaz de comunicación CIC llevarán un identificador de que son mensajes de radiodifusión destinados a recibirse por cualquier receptor, o simplemente pueden no incluir una dirección de destino específica. Por supuesto, cualquier tipo de protocolo de mensaje es adecuado para implementar la CIC que incluye la posibilidad de transmitir mensajes en los modos de transmisión de unidifusión, multidifusión y/o radiodifusión. Estas funciones de la interfaz de comunicación CIC se realizan bajo el control del microcontrolador MCC. La interfaz de comunicación CIC toma los datos que van a transmitirse del bus de datos B y convierte los datos en una señal física adecuada para su transmisión a lo largo de las líneas de potencia de bajo voltaje. Además, la interfaz de comunicación CIC también actúa como interfaz de receptor para recibir señales de comunicación de líneas de potencia a partir de los medidores remotos RM a los que se dirige el concentrador C. Para este fin, la interfaz de comunicación CIC compara la dirección de los mensajes enviados por medidores remotos en la sección de red de LV con su propia dirección. Si la interfaz de comunicación CIC encuentra un mensaje que va a dirigirse al concentrador C, recibirá el mensaje de la sección de red de LV y lo pasa al microcontrolador MCC y/u otros componentes del concentrador C para su procesamiento adicional.

Aunque el concentrador según la realización en la figura 2 tiene un módem GSM interno M, por supuesto es posible emplear en su lugar un módem externo. En este caso, puede proporcionarse una interfaz de módem separada en el concentrador para conectar el módem GSM externo, o puede usarse la interfaz IFC para este fin.

Otros elementos de la figura 2 que corresponden a elementos ya descritos en relación con la figura 1 se han indicado con los mismos números de referencia de manera que en este sentido puede hacerse referencia a la descripción de la figura 1.

Cuando se hace funcionar una red de distribución de servicios públicos con instalaciones de medición remota tal como se muestra en la figura 1, la red de bajo voltaje, aunque se usa ventajosamente para la comunicación entre el concentrador C y un medidor remoto RM, no es perfectamente adecuada para fines de comunicación ya que algunos de los consumidores eléctricos L1, L2, ..., Lk provocan alteraciones de diversos tipos que influyen negativamente en las operaciones de comunicación y provocan la necesidad de que los datos se transmitan repetidamente. Debido a tales influencias negativas, la comunicación entre el concentrador C y un medidor remoto RM debe estar limitada a solo los datos realmente requeridos del concentrador C o de las instalaciones de gestión centralizadas ANM, especialmente en vista del número relativamente alto de medidores remotos RM normalmente administrados por un único concentrador C.

De hecho, se aplican consideraciones similares con respecto a la comunicación entre el concentrador C y las instalaciones de gestión centralizadas AMM cuando se realizan por medio de líneas de potencia. Adicionalmente, la comunicación entre el concentrador C y las instalaciones de gestión centralizadas AMM es costosa cuando se realiza por medio de sistemas de comunicación inalámbrica, por ejemplo sistemas de telefonía móvil como GSM. Por tanto, cualquier reducción del volumen de comunicación entre todos los niveles del sistema de medición remota es deseable en general.

Por otro lado, información útil sobre el estado y el consumo en los medidores remotos debe estar disponible en las instalaciones de gestión centralizada AMM siempre que se requiera. Por tanto, debe llevarse a cabo la transmisión de datos específicos, al tiempo que dichos datos deben seleccionarse cuidadosamente para evitar la transmisión de datos redundantes o superfluos.

Según un aspecto general de la invención, el concentrador C calcula, basándose en datos de estado, que el concentrador C solicite y reciba de un medidor remoto RM en un primer proceso de comunicación la cantidad de datos, por ejemplo datos relacionados con el consumo, que van a solicitarse y recibirse de un medidor remoto RM en un segundo proceso de comunicación. En una realización preferida de este aspecto de la invención, tal como se describe adicionalmente a continuación, se transmiten muestras de datos relacionados con energía/potencia recogidos en un medidor remoto durante el segundo proceso de comunicación para proporcionar datos equivalentes

a un perfil de carga del medidor remoto. En una red de distribución de electricidad, el perfil caracteriza la carga de consumo para la red.

5 La figura 3 muestra un diagrama para ilustrar por medio de un ejemplo preferido la comunicación entre el concentrador C y un medidor remoto RM.

10 En una primera operación de comunicación O1, el concentrador C envía un mensaje al medidor remoto RM que solicita datos de estado en función de los cuales el concentrador C determina el tipo y la cantidad de datos que van a solicitarse en una operación posterior. Tras la recepción de dicho mensaje, el medidor remoto RM determina los datos de estado en una operación de procesamiento O2, preferiblemente leyendo las ubicaciones de almacenamiento respectivas en un dispositivo de almacenamiento tal como se explicará adicionalmente más adelante con respecto a una realización de un medidor remoto según la invención. El medidor remoto RM transmite al concentrador C un mensaje que comprende los datos de estado en una segunda operación de comunicación O3.

15 Teniendo en consideración los datos de estado recibidos, el concentrador C determina en una operación de procesamiento O4 la cantidad L de datos, por ejemplo datos de consumo, que van a solicitarse del medidor remoto RM.

20 En una realización preferida, el concentrador C determina la cantidad L de datos haciendo referencia además a uno o más valores predeterminados recibidos previamente de las instalaciones de gestión centralizadas AMM y almacenados en una ubicación de almacenamiento adecuada en el concentrador C. Uno de los valores predeterminados puede ser la hora relacionada para definir un período de consumo, es decir una semana, un mes, un año, etc., para el que debe obtenerse el consumo. Basándose en los valores predeterminados y en los datos de estado recibidos, la cantidad L de datos que van a solicitarse del medidor remoto RM se determina mediante el concentrador C.

25 En una tercera operación de comunicación O5, el concentrador C transmite un mensaje al medidor remoto RM proporcionando al medidor remoto RM la cantidad L de datos, incluyendo especialmente datos de consumo, que van a transmitirse y solicita al medidor remoto RM que transmita la cantidad L de datos relacionados con el consumo. El medidor remoto RM obtiene la cantidad solicitada L de datos, incluyendo especialmente datos de consumo, en una operación de procesamiento O6. El medidor remoto RM determina los datos solicitados, especialmente datos de consumo, preferiblemente leyendo las ubicaciones de almacenamiento respectivas en un dispositivo de almacenamiento tal como se explicará adicionalmente con respecto a una realización de un medidor remoto descrito más adelante.

30 En una cuarta operación de comunicación O7, el medidor remoto RM transmite los datos solicitados al concentrador C. El concentrador C realiza un procesamiento adicional de dichos datos recibidos, especialmente un almacenamiento intermedio y una comprobación de errores, y transmite datos a la AMM basándose en los datos recibidos, en una operación de procesamiento O8. Alternativamente, el concentrador C puede estar dispuesto para permitir que el AMM acceda a los datos directamente de manera que los datos los recupera la AMM a partir de un archivo almacenado en el medio de almacenamiento de datos DBC del concentrador C, por ejemplo descargando dicho archivo en la AMM.

35 Según la invención, la comunicación real entre el concentrador C y uno de los medidores remotos RM específico se reduce puesto que los datos transmitidos están limitados a una cantidad de datos tal como se requiere con respecto a dicho uno de los medidores remotos específico administrado por el concentrador C. La cantidad puede diferir de un medidor remoto a otro y por tanto se determina por el concentrador C teniendo en cuenta los datos de estado de cada medidor remoto individual. Sin embargo, en determinadas condiciones, por ejemplo cuando se requiere la misma o similar información para más de uno o todos los medidores remotos RM, la cantidad L de datos calculados por el concentrador C puede ser idéntica para dichos medidores remotos RM.

40 Por otro lado, el concentrador C puede solicitar al medidor remoto RM que transmita cualquier cantidad de datos, por ejemplo datos de consumo a lo largo de uno o más periodos de tiempo dados, es decir intervalos de tiempo. En lo que respecta a las redes de distribución de electricidad, el concentrador C puede solicitar al medidor remoto RM que transmita datos referentes a energía activa y reactiva o energía reactiva positiva/negativa por separado.

45 Los registros mantenidos por el concentrador C con respecto a los medidores remotos asociados RM se almacenan preferiblemente en el medio de almacenamiento de datos DBC del concentrador C (véase la figura 2). Normalmente, los registros se almacenan en una o más tablas que pueden ser parte de una base de datos mantenida por el concentrador C. Según un ejemplo de dicha tabla, un registro tiene la siguiente estructura.

ID de medidor remoto	Valor temporal	Indicador	Valor numérico	Valores de medición
RM-ID	TV	ID	NM	MV1, MV2...MV(L)

60 Los datos de estado pueden comprender un valor temporal TV que indica la fecha y hora de un último consumo de energía/potencia medido siempre que el consumo de energía/potencia se mida periódicamente en el medidor remoto

y que los resultados de medición se almacenen en una ubicación de almacenamiento de un dispositivo de almacenamiento del medidor remoto. Además, los datos de estado pueden comprender un indicador ID que señala la ubicación de almacenamiento del último valor de consumo medido. Todavía adicionalmente, los datos de estado pueden comprender un valor numérico NM que indica el número de valores de consumo medidos almacenados. Preferiblemente, los datos de estado comprenden uno o más de los valores mencionados anteriormente, es decir un valor temporal TV, un indicador ID o un valor numérico NM.

Preferiblemente, la cantidad L de datos de consumo se determina además en función de un intervalo de tiempo INTERVAL para el que se requieren datos de consumo, por ejemplo un periodo de facturación (una semana, un mes etc.) o un ciclo de mantenimiento.

Según una primera opción, el concentrador C considera el valor temporal TV de dichos datos de estado como un valor temporal que define el final de un periodo de tiempo (intervalo de tiempo) y calcula un valor temporal inicial. El concentrador C transmite el valor temporal inicial al medidor remoto RM que solicita datos de consumo medidos y almacenados con respecto al periodo definido por dicha fecha/hora de inicio y dicha fecha/hora de finalización. El valor temporal inicial define y por tanto corresponde a la cantidad L de datos de consumo MV1, MV2 ... MV(L) que va a transmitirse por el medidor remoto RM. Para esta opción es suficiente si los datos de estado transmitidos por el medidor remoto RM comprenden solamente el valor temporal TV.

Según una segunda opción, al reducir el procesamiento de datos en el medidor remoto, el concentrador C calcula un número de ubicaciones de almacenamiento de valores de consumo cuyo contenido va a transmitirse por el medidor remoto RM. Al transmitir el número L de ubicaciones de almacenamiento, el medidor remoto RM receptor puede realizar una lectura de la ubicación de almacenamiento que contiene el último valor de consumo medido y de L-1 ubicaciones de almacenamiento precedentes que contienen los valores de consumo previamente medidos, respectivamente. En una alternativa refinada adicionalmente de esta opción, el concentrador C calcula las ubicaciones de almacenamiento o intervalo de ubicaciones de almacenamiento a partir de las cuales el medidor remoto RM debe leer dichos valores de consumo, de modo que los datos de estado comprenden preferiblemente un indicador que señala la ubicación de almacenamiento del último valor de consumo medido.

Según una tercera opción, el concentrador C calcula el número L de ubicaciones de almacenamiento de valores de consumo cuyo contenido va a transmitirse por el medidor remoto RM, pero adicionalmente compara el número L con el valor numérico de los datos de estado NM recibidos que indican el número de valores de consumo almacenados.

Según todas las opciones, el medidor remoto RM transmite un número de valores de consumo MV1, MV2 ... MV(L), por ejemplo muestras de consumo de energía, que se han medido y almacenado en varias mediciones repetidas periódicamente de modo que los datos de consumo transmitidos por dicho medidor remoto RM pueden considerarse como un perfil de consumo puesto que los datos transmitidos no sólo comprenden un valor de consumo real sino también valores de consumo previos. Además, la cantidad L de datos transmitidos desde el medidor remoto RM hasta el concentrador C y en consecuencia la cantidad de datos transmitidos desde el concentrador C hasta las instalaciones de gestión centralizadas AMM se reduce en comparación con toda la memoria intermedia de consumo de medidor RM, puesto que la cantidad L se determina mediante el concentrador C según los requisitos/parámetros específicos y basándose en los datos de estado. Los requisitos/parámetros específicos se almacenan previamente dentro del concentrador C mediante la AMM.

La figura 4 muestra una realización de un medidor remoto RM ubicado dentro o fuera de las instalaciones de clientes en la red de la figura 1. En la figura 4, el número de referencia 1 indica una línea de potencia como una parte de la sección de red de bajo voltaje. La potencia suministrada a través de la línea 1 de potencia pasa a través de una unidad de medición de energía EM que cuenta la energía consumida por las cargas eléctricas L1, L2, ... mostradas en la figura 1. En la figura 4, MCM indica un controlador del medidor remoto, por ejemplo un microcontrolador. DBM indica un dispositivo de almacenamiento de datos, por ejemplo una memoria de acceso aleatorio, una unidad de disco duro o similar. PM indica una ubicación de almacenamiento de programa para almacenar una secuencia de instrucciones que va a ejecutar el microcontrolador MCM para hacer funcionar el medidor. El microcontrolador MCM, el dispositivo de almacenamiento de datos DBM, la memoria de programa PM y la unidad de medición de energía EM están conectados entre sí a través de un bus de datos BM proporcionado en un medidor remoto RM según la invención.

En la realización mostrada en la figura 4, CB indica una memoria intermedia circular que proporciona ubicaciones de almacenamiento N para almacenar elementos de datos mv(x), mv(x+1) ... que indican el consumo de energía medido por dicha unidad de medición de energía EM. Bajo el control del controlador MCM, los valores de consumo medidos mv(x), mv(x+1) ... se almacenan en ubicaciones de almacenamiento respectivas Nx, Nx+1, etc. de manera periódica, por ejemplo en ciclos de T minutos, donde T puede considerarse un parámetro de tiempo almacenado en el medidor remoto RM. Tal como se muestra en la figura 4, la ubicación de almacenamiento Nx, en la que el controlador MCM ha escrito un elemento de datos o un conjunto de datos correspondientes al consumo medido durante el último ciclo de medición, se identifica mediante un identificador ID, que se almacena en un medio de almacenamiento de identificador IDSM, de modo que en un ciclo posterior el controlador MCM almacena un nuevo elemento de datos correspondiente al consumo medido durante el ciclo posterior en un Nx+1 posterior de dichas

ubicaciones de almacenamiento.

Si se usa una memoria intermedia circular CB para almacenar los elementos de datos relacionados con el consumo, los requisitos de memoria del medidor remoto están limitados e imponen restricciones reducidas en el diseño del medidor remoto RM. La memoria intermedia circular CB puede realizarse de diversas formas, por ejemplo una memoria de acceso aleatorio, preferiblemente del tipo no volátil como una memoria flash NAND. No es necesario que la memoria intermedia circular CB se realice en un componente separado ya que es posible que los expertos en la técnica implementen la memoria intermedia circular CB en el dispositivo de almacenamiento de datos DBM del medidor remoto por medio de software bajo el control del controlador MCM, tal como se indica en la figura 4.

Al final de cada uno de los ciclos de medición anteriores, el controlador MCM actualiza el identificador ID para señalar la siguiente ubicación de almacenamiento de modo que el identificador ID indica la ubicación de almacenamiento del último elemento de datos almacenado, que corresponde al consumo medido durante dicho ciclo de medición. El identificador ID se almacena en dicha ubicación de almacenamiento de identificador IDSM, preferiblemente una ubicación de memoria del dispositivo de almacenamiento de datos DBM, tal como se muestra en la figura 4. Además, un valor temporal TV que representa la fecha y hora del almacenamiento del último elemento de datos almacenado se actualiza y almacena en un medio de almacenamiento de valor temporal TVSM, preferiblemente una ubicación de memoria del dispositivo de almacenamiento de datos DBM, tal como se muestra también en la figura 4. Según la invención, al final de cada ciclo de medición, el elemento de datos correspondiente a la medición de consumo para ese ciclo se almacena en una ubicación de almacenamiento que se identifica mediante dicho identificador ID almacenado en dicha ubicación de memoria de identificador IDSM y para el que la fecha y hora de la medición se almacena en dicha ubicación de memoria de valor temporal TVSM.

En la figura 4, CIM indica una interfaz de comunicación de línea de potencia del medidor remoto RM. La interfaz de comunicación CIM escucha los mensajes de datos en la línea de potencia 1 y recibe mensajes de datos de radiodifusión o mensajes dirigidos al medidor remoto. Tales mensajes se pasarán a la interfaz de comunicación CIM para su procesamiento adicional por el microcontrolador MCM y sus equipos periféricos asociados. Los mensajes de datos en la línea de potencia 1 no dirigidos al medidor remoto serán ignorados por la interfaz de comunicación de línea de potencia CIM o en una fase posterior durante el procesamiento por el microcontrolador MCM. Los mensajes generados por el medidor remoto RM son convertidos por la interfaz de comunicación CIM en señales adecuadas para su transmisión a lo largo de la línea de potencia 1. Para realizar estas tareas, la interfaz de comunicación CIM está conectada al bus de sistema común BM del medidor remoto RM e implementa cualquier protocolo de comunicación adecuado según el protocolo de comunicación implementado en el concentrador C.

Si se recibe un mensaje dirigido al medidor remoto RM desde el concentrador C que solicita la transmisión del identificador ID y del valor temporal TV, es decir, de datos de estado, el controlador MCM en el medidor remoto RM lee los datos respectivos de dicha ubicación de memoria de identificador IDSM y dicha ubicación de memoria de valor temporal TVSM. Entonces, el controlador MCM suministra el identificador ID y el valor temporal TV a la interfaz de comunicación CIM para que se transmitan al concentrador C que los solicita.

Según una primera opción, si se recibe un mensaje dirigido al medidor remoto RM desde el concentrador C que solicita la transmisión de elementos de datos almacenados en la memoria intermedia circular desde un valor temporal inicial hasta un valor temporal final, el controlador MCM determina la ubicación de almacenamiento que corresponde al valor temporal inicial, normalmente basándose en el valor temporal almacenado en el medio de almacenamiento de valor temporal TVSM y el periodo de tiempo de ciclo T. Entonces, el controlador MCM lee los elementos de datos almacenados en ubicaciones de almacenamiento respectivas de la memoria intermedia circular CB entre la ubicación de almacenamiento calculada y la ubicación de almacenamiento identificada mediante el identificador ID. Finalmente, el controlador MCM suministra los elementos de datos a la interfaz de comunicación CIM para que se transmitan al concentrador C que los solicita.

Según una segunda opción, si se recibe un mensaje dirigido al medidor remoto RM desde el concentrador C que solicita la transmisión de un número L de elementos de datos almacenados en la memoria intermedia circular CB, el controlador MCM lee el elemento de datos más reciente y L-1 elementos de datos almacenados en L-1 ubicaciones de almacenamiento precedentes de la memoria intermedia circular CB. Entonces, el controlador MCM suministra los L elementos de datos a la interfaz de comunicación CIM para que se transmitan al concentrador C que los solicita.

Según una tercera opción, si se recibe un mensaje dirigido al medidor remoto RM desde el concentrador C que solicita la transmisión de elementos de datos almacenados en la memoria intermedia circular CB que comienza con una ubicación de almacenamiento transmitida desde el concentrador C, el controlador MCM lee los elementos de datos desde la ubicación de almacenamiento proporcionada en el mensaje del concentrador hasta la ubicación de almacenamiento del último elemento de datos almacenado de la memoria intermedia circular CB. Entonces, el controlador MCM suministra los elementos de datos a la interfaz de comunicación CIM para que se transmitan al concentrador C que los solicita.

Según una cuarta opción, si se recibe un mensaje dirigido al medidor remoto RM desde el concentrador C que solicita la transmisión de elementos de datos almacenados en la memoria intermedia circular CB dentro de un

intervalo dado de ubicaciones de almacenamiento, transmitiéndose información referente a dicho intervalo desde el concentrador C, el controlador MCM del medidor remoto RM lee los elementos de datos a partir del intervalo de ubicaciones de almacenamiento de la memoria intermedia circular CB según se proporciona en el mensaje del concentrador. Entonces, el controlador MCM suministra los elementos de datos a la interfaz de comunicación CIM para que se transmitan al concentrador C que los solicita.

Obviamente, puesto que las ubicaciones de almacenamiento exactas las determina el concentrador C según la tercera y cuarta opción anteriores, no es necesario que tales cálculos los realice el medidor remoto RM, de modo que los requisitos referentes a la potencia de cálculo del controlador MCM en el medidor remoto RM son menos rigurosos, por lo que el coste del hardware de un medidor remoto puede reducirse.

Si el concentrador C proporciona información referente a las ubicaciones de almacenamiento exactas, el concentrador C determina esta información basándose preferiblemente en una hora de inicio y una hora de finalización del periodo de medición deseado, por ejemplo una semana, un mes o un año, y el ciclo de tiempo T de las mediciones repetitivas realizadas por el medidor remoto RM, así como el identificador ID, es decir datos de estado, recibidos desde el medidor remoto.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo según una realización de la invención para ilustrar las operaciones realizadas por el concentrador C que administra varios medidores remotos RM. El concentrador C comienza el procedimiento de perfil de carga (operación S1) para obtener datos de consumo MV1, MV2 ... MV(L) de medidores remotos RM para un intervalo de tiempo dado, es decir un perfil de datos relacionados con el consumo.

El concentrador C determina si un medidor remoto RMn seleccionado está habilitado para el procedimiento de perfil de carga (operación S2). Preferiblemente, el concentrador C determina si el medidor remoto RMn está habilitado para el procedimiento de carga consultando una entrada respectiva en un registro mantenido para el medidor remoto RMn respectivo en el dispositivo de almacenamiento de datos de concentrador.

Si el medidor remoto RMn no es capaz de tomar parte en procedimiento de perfil de carga, el concentrador C continúa con la determinación de si el último de los medidores remotos RM asociado con el concentrador C se ha procesado en el procedimiento de carga (operación S9). Si el último medidor remoto se ha procesado, el concentrador C detiene el procedimiento de perfil de carga (operación S12). Si el último de los medidores remotos RM no se ha procesado aún, el concentrador C selecciona el siguiente medidor remoto RMn+1 que va a procesarse (operación S10) y retorna al comienzo (operación S2) del procedimiento de perfil de carga.

Si el concentrador C determina que un medidor remoto RMn seleccionado está habilitado para el procedimiento de perfil de carga, el concentrador C lee datos de estado del medidor remoto RMn (operación S3) transmitiendo una solicitud de datos de estado al medidor remoto RMn y recibiendo datos de estado del medidor remoto RMn (véanse también las operaciones O1 a O3 en la figura 3). Los datos de estado pueden comprender uno o más de un valor temporal TV, un identificador ID y un valor numérico NV tal como se describió anteriormente, así como datos de estado adicionales.

Basándose en los datos de estado recibidos, el concentrador C determina (operación S4) si hay algún elemento de datos almacenado en el medidor remoto RMn que preceda a la fecha/hora de activación del procedimiento de perfil de carga.

Si no está disponible ningún elemento de datos, el concentrador C almacena una marca M1 respectiva en el registro mantenido en el dispositivo de almacenamiento de datos de concentrador para el medidor remoto RMn (operación S11a) y continúa con la determinación de si el último de los medidores remotos RM se ha procesado en el procedimiento de carga (operación S9). Si el último medidor remoto RM se ha procesado, el concentrador C detiene el procedimiento de perfil de carga (operación S12), pero si el último medidor remoto RM no se ha procesado aún, el concentrador C selecciona el siguiente medidor remoto RMn+1 que va a procesarse (operación S10) y retorna al comienzo del procedimiento de perfil de carga (operación S2).

Si el concentrador C determina que están disponibles elementos de datos relacionados con el consumo almacenados en el medidor remoto RMn que preceden a la fecha/hora de activación del procedimiento de perfil de carga (operación S4), el concentrador C calcula la longitud del perfil de carga que va a solicitarse, es decir el número L de elementos de datos que van a transmitirse desde el medidor remoto RMn, basándose en el intervalo de tiempo predeterminado y si el número total de ubicaciones de almacenamiento en la memoria intermedia de almacenamiento del medidor remoto RMn es suficiente para proporcionar elementos de datos para el intervalo de tiempo predeterminado (operación S6).

Si uno cualquiera o ambos aspectos no se confirman, el concentrador C almacena una marca M2 respectiva en los registros mantenidos en el dispositivo de almacenamiento de datos de concentrador para el medidor remoto RMn (operación S11b) y continúa con la determinación de si el último medidor remoto RM se ha procesado en el procedimiento de perfil de carga (operación S9), y si el último medidor remoto se ha procesado, el concentrador C

ES 2 636 617 T3

detiene el procedimiento de carga (operación S12), pero si el último medidor remoto no se ha procesado aún, el concentrador C selecciona el siguiente medidor remoto RM_{n+1} que va a procesarse (operación S10) y retorna al comienzo (operación S2).

- 5 Si ambos aspectos se confirman (operación S6), el concentrador C determina la ubicación de almacenamiento inicial correcta en la memoria intermedia de almacenamiento CB del medidor remoto RM_n , basándose en el número L y el identificador ID, y obtiene los elementos de datos desde la ubicación de almacenamiento inicial hasta la ubicación de almacenamiento identificada por el identificador ID (operación S7) transmitiendo la ubicación de almacenamiento inicial al medidor remoto RM_n y solicitando la transmisión de los elementos de datos respectivos. Tras haber recibido
- 10 los elementos de datos relacionados con el consumo solicitados $MV_1, MV_2 \dots MV(L)$, el concentrador C guarda los datos en el medio de almacenamiento de concentrador DBC.

REIVINDICACIONES

1. Método de medición remota del consumo de servicios públicos distribuidos a través de una red de distribución pública (HV, MV, LV) a una pluralidad de consumidores (H1, H2, ..., Hn), estando asociado cada consumidor con al menos un medidor remoto (RM), en el que

 - cada uno de la pluralidad de medidores remotos (RM) mide un consumo de dichos servicios públicos y almacena datos relacionados con el consumo de manera periódica para notificar tales datos a un concentrador (C) asociado con dicha pluralidad de medidores remotos (RM),
 - dicho concentrador (C) se comunica con dicha pluralidad de medidores remotos (RM) con el fin de recoger datos relacionados con el consumo y realizar tareas referentes a la administración de sus medidores remotos asociados, y
 - cada uno de dichos medidores remotos (RM) comprende una memoria de programa (PM), un controlador (MCM) que ejecuta programas almacenados en dicha memoria de programa (PM) y una memoria de elementos de datos (CB) para almacenar elementos de datos relacionados con el consumo de dichos servicios públicos y al menos indicativos del consumo de dichos servicios públicos;

caracterizado por

un medidor remoto que transmite una determinada cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente (MV1, MV2 ... MV(L)) a dicho concentrador tras una solicitud de dicho concentrador, indicando dicha solicitud la cantidad (L) de datos relacionados con el consumo, determinándose dicha cantidad (L) basándose en datos de estado (TV, ID, NV) de dicho medidor remoto.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado además porque

 - dicho concentrador (C) realiza la operación de solicitar datos de estado (TV, ID, NV) de uno de dichos medidores remotos (RM) seleccionado;
 - dicho medidor remoto (RM) seleccionado realiza la operación de transmitir dichos datos de estado (TV, ID, NV) a dicho concentrador (C);
 - dicho concentrador (C) realiza las operaciones adicionales de determinar una cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente que van a solicitarse y recibirse de dicho medidor remoto (RM) seleccionado basándose en dichos datos de estado (TV, ID, NV), y de solicitar dicha cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente de dicho medidor remoto (RM) seleccionado; y
 - dicho medidor remoto (RM) realiza la operación adicional de transmitir dicha cantidad solicitada (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente a dicho concentrador (C).
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado además porque dicho concentrador (C) determina la cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente basándose también en parámetros, especialmente un intervalo de tiempo, previamente almacenados en dicho concentrador (C) a partir de una instalación de gestión centralizada (AMM).
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los datos de estado comprenden uno o más de un valor temporal (TV) que indica la fecha y hora de los últimos datos relacionados con el consumo medidos, un indicador (ID) que indica una ubicación de almacenamiento (Nx) en la que los últimos datos relacionados con el consumo medidos se han almacenado en el medidor remoto (RM), y un valor numérico (NM) que indica el número de datos relacionados con el consumo almacenados en el medidor remoto (RM).
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el concentrador (C) transmite una hora de inicio y una hora de finalización al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente desde dicha hora de inicio hasta dicha hora de finalización.
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el concentrador (C) transmite un número (L) de ubicaciones de almacenamiento al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente almacenados en L ubicaciones de almacenamiento respectivas en el medidor remoto (RM).

7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el concentrador (C) transmite valores que indican ubicaciones de almacenamiento al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente almacenados en las ubicaciones de almacenamiento indicadas por dichos valores.
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el concentrador (C) determina basándose en dichos datos de estado si suficientes de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente están almacenados en el medidor remoto (RM).
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el concentrador (C) determina si un medidor remoto (RM) está habilitado para realizar la operación de transmitir una cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente (MV1, MV2 ... MV(L)) a dicho concentrador tras una solicitud de dicho concentrador, indicando dicha solicitud la cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente, determinándose dicha cantidad (L) basándose en datos de estado (TV, ID, NV) de dicho medidor remoto (procedimiento de perfil de carga).
10. Sistema para la medición remota del consumo de servicios públicos distribuidos a través de una red de distribución pública (HV, MV, LV) a una pluralidad de consumidores (H1, H2, ..., Hn), comprendiendo el sistema
- una pluralidad de medidores remotos (RM) que miden un consumo de servicios públicos de manera periódica; y
 - un concentrador (C) según la reivindicación 19 y que se comunica con dicha pluralidad de medidores remotos (RM) con el fin de recoger datos de consumo y realizar tareas relacionadas con la administración de medidores remotos asociados;
- en el que dichos medidores remotos (RM) del sistema están adaptados para realizar la operación de transmitir la cantidad (L) determinada de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente (MV1, MV2 ... MV(L)) a dicho concentrador tras una solicitud de dicho concentrador, y en el que dicho concentrador (C) está adaptado para solicitar la cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente y para determinar dicha cantidad (L) basándose en datos de estado (TV, ID, NM) de dicho medidor remoto.
11. Sistema según la reivindicación 10, en el que el concentrador (C) está adaptado para realizar las operaciones de
- recibir datos de estado (TV, ID, NV) de uno de dichos medidores remotos (RM) seleccionado; y
 - calcular una cantidad (L) de dichos datos de consumo almacenados y medidos periódicamente que van a solicitarse y recibirse desde dicho medidor remoto (RM) seleccionado basándose en dichos datos de estado (TV, ID, NV); y solicitar dicha cantidad (L) de dichos datos de consumo almacenados y medidos periódicamente de dicho medidor remoto (RM) seleccionado; y
- en el que dichos medidores remotos (RM) del sistema están adaptados para realizar las operaciones de
- transmitir dichos datos de estado (TV, ID, NV) a dicho concentrador (C); y
 - transmitir dicha cantidad (L) de dichos datos de consumo almacenados y medidos periódicamente a dicho concentrador (C).
12. Sistema según la reivindicación 10 u 11, en el que dicho concentrador (C) está adaptado para realizar la operación de determinar la cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente basándose también en parámetros, especialmente un intervalo de tiempo, previamente almacenados en dicho concentrador (C) a partir de una instalación de gestión centralizada (AMM).
13. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que los datos de estado comprenden uno o más de un valor temporal (TV) que indica la fecha y hora de los últimos datos relacionados con el consumo medidos, un indicador (ID) que indica una ubicación de almacenamiento (Nx) en la que los últimos datos relacionados con el consumo medidos se han almacenado en el medidor remoto (RM), y un valor numérico (NM) que indica el número de datos relacionados con el consumo almacenados en el medidor remoto (RM).

14. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el concentrador (C) está adaptado para realizar la operación de transmitir una hora de inicio y una hora de finalización al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de datos relacionados con el consumo desde dicha hora de inicio hasta dicha hora de finalización.
- 5
15. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el concentrador (C) está adaptado para realizar la operación de transmitir un número (L) de ubicaciones de almacenamiento al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente almacenados en L ubicaciones de almacenamiento respectivas en el medidor remoto (RM).
- 10
16. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en el que el concentrador (C) está adaptado para realizar la operación de transmitir valores que indican ubicaciones de almacenamiento al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de datos relacionados con el consumo almacenados en las ubicaciones de almacenamiento indicadas por dichos valores.
- 15
17. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en el que el concentrador (C) está adaptado para realizar la operación de determinar basándose en dichos datos de estado si suficientes de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente están almacenados en el medidor remoto (RM).
- 20
18. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, en el que el concentrador (C) está adaptado para realizar la operación de determinar si un medidor remoto (RM) está habilitado para realizar la operación de transmitir una cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente (MV1, MV2 ... MV(L)) a dicho concentrador tras una solicitud de dicho concentrador, indicando dicha solicitud la cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente, determinándose dicha cantidad (L) basándose en datos de estado (TV, ID, NV) de dicho medidor remoto (procedimiento de perfil de carga).
- 25
19. Concentrador para recoger data referentes al consumo de servicios públicos de una pluralidad de medidores remotos (RM), teniendo cada uno un controlador (MCM) y una memoria de programa (PM), ejecutando dicho controlador (MCM) programas almacenados en dicha memoria de programa (PM), y una memoria de elementos de datos (CB) para almacenar elementos de datos relacionados con el consumo medido periódicamente de dichos servicios públicos y al menos indicativos del consumo de dichos servicios públicos, comprendiendo dicho concentrador (C)
- 30
- una interfaz de comunicación (CIC) para comunicarse con dicha pluralidad de medidores remotos (RM);
- 35
- un controlador (MCC) para procesar los datos recibidos de dichos medidores remotos (RM) a través de dicha interfaz de comunicación (CIC);
- 40
- en el que dicho concentrador (C) está adaptado para realizar las operaciones de
- solicitar datos de estado (TV, ID, NV) de uno de dichos medidores remotos (RM) seleccionado;
- 45
- calcular una cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente que van a solicitarse y recibirse de dicho medidor remoto (RM) seleccionado basándose en dichos datos de estado (TV, ID, NV); y
- 50
- recibir dicha cantidad (L) determinada de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente de dicho medidor remoto (RM) seleccionado.
20. Concentrador según la reivindicación 19, adaptado además para realizar la operación de determinar la cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente basándose también en parámetros, especialmente un intervalo de tiempo, previamente almacenados en dicho concentrador (C) a partir de una instalación de gestión centralizada (AMM).
- 55
21. Concentrador según la reivindicación 19 ó 20, en el que los datos de estado comprenden uno o más de un valor temporal (TV) que indica la fecha y hora de los últimos datos relacionados con el consumo medidos, un indicador (ID) que indica una ubicación de almacenamiento (Nx) en la que los últimos datos relacionados con el consumo medidos se han almacenado en el medidor remoto (RM), y un valor numérico (NM) que indica el número de datos relacionados con el consumo almacenados en el medidor remoto (RM).
- 60
22. Concentrador según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, adaptado además para realizar la operación de transmitir una hora de inicio y una hora de finalización al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de datos relacionados con el consumo desde dicha hora de inicio hasta dicha hora de finalización.
- 65

23. Concentrador según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, adaptado además para realizar la operación de transmitir un número (L) de ubicaciones de almacenamiento al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente almacenados en L ubicaciones de almacenamiento respectivas en el medidor remoto (RM).
5
24. Concentrador según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23, adaptado además para realizar la operación de transmitir valores que indican ubicaciones de almacenamiento al medidor remoto (RM) que solicita la transmisión de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente almacenados en las ubicaciones de almacenamiento indicadas por dichos valores.
10
25. Concentrador según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 24, adaptado además para realizar la operación de determinar basándose en dichos datos de estado si suficientes de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente están almacenados en el medidor remoto (RM).
15
26. Concentrador según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 24, adaptado además para realizar la operación de determinar si un medidor remoto (RM) está habilitado para realizar la operación de transmitir una cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente (MV1, MV2 ... MV(L)) a dicho concentrador tras una solicitud de dicho concentrador, indicando dicha solicitud la cantidad (L) de dichos datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente, determinándose dicha cantidad (L) basándose en datos de estado (TV, ID, NV) de dicho medidor remoto (procedimiento de perfil de carga).
20
27. Medidor remoto para medir el consumo de servicios públicos, que comprende
25
- una interfaz de comunicación (CIM) para transmitir datos referentes al consumo medido de servicios públicos a un concentrador (C);
 - un medio de almacenamiento de elementos de datos relacionados con el consumo (CB) que comprende una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento (Nx, Nx+1) para almacenar elementos de datos relacionados con el consumo de dichos servicios públicos y al menos indicativos del consumo de dichos servicios públicos, medidos en el momento de almacenar uno de dichos elementos de datos respectivo;
 - un medio de almacenamiento de valor temporal (TVSM) para almacenar un valor temporal (TV) correspondiente a la fecha/hora de almacenamiento de dichos elementos de datos relacionados con el consumo más recientes; y
 - un controlador (MCM) que está dispuesto para controlar el funcionamiento del medidor remoto (RM) con respecto a
40
 - la medición del consumo de servicios públicos de manera que, periódicamente, indicado por un parámetro de tiempo almacenado (T),
45
 - un elemento de datos correspondiente al consumo medido de servicios públicos se almacena en una de dichas ubicaciones de almacenamiento posterior respectiva de dicho medio de almacenamiento circular (CSM), y
 - el valor temporal (TV) almacenado en dicho medio de almacenamiento de valor temporal (TVSM) se actualiza para que corresponda a la fecha/hora de almacenamiento de dicho elemento de datos más reciente (en la fila sucesiva); y
50
 - la transmisión de datos referentes al consumo medido de servicios públicos a dicho concentrador (C) por medio de dicha interfaz de comunicación (CIM) de manera que tras una solicitud respectiva de dicho concentrador (C)
55
 - dicho valor temporal (TV) se transmite a dicho concentrador (C), y
 - un número de elementos de datos almacenados en dichas ubicaciones de almacenamiento se transmite a dicho concentrador (C), determinándose dicho número mediante dicho concentrador (C).
60
28. Medidor remoto según la reivindicación 27, que comprende además un medio de almacenamiento de identificador (IDSM) para almacenar un identificador (ID) que identifica la ubicación de almacenamiento de dicha pluralidad de ubicaciones de almacenamiento en la que el elemento de datos más reciente se ha almacenado; y
65
- estando dispuesto además dicho controlador (MCM) para controlar el funcionamiento del medidor remoto

(RM) con respecto a

- 5 - la medición del consumo de servicios públicos de manera que, periódicamente, el identificador (ID) almacenado en dicho medio de almacenamiento de identificador (IDSM) se actualiza para identificar dicha una de dichas ubicaciones de almacenamiento posterior como la que contiene el elemento de datos más reciente, y
- 10 - la transmisión de datos referentes al consumo medido de servicios públicos a dicho concentrador (C) por medio de dicha interfaz de comunicación (CIM) de manera que tras una solicitud respectiva de dicho concentrador (C) el identificador (ID) se transmite a dicho concentrador (C).
- 29. Medidor remoto según la reivindicación 28, caracterizado porque dicho medio de almacenamiento de elementos de datos relacionados con el consumo (CB) es una memoria intermedia circular.
- 15 30. Medidor remoto según una cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, adaptado además para realizar la operación de transmitir datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente desde una hora de inicio hasta una hora de finalización recibidos del concentrador (C).
- 20 31. Medidor remoto según una cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, adaptado además para realizar la operación de transmitir datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente almacenados en L ubicaciones de almacenamiento en el medidor remoto (RM), donde dicho número (L) de ubicaciones de almacenamiento se recibe desde el concentrador (C).
- 25 32. Medidor remoto según una cualquiera de las reivindicaciones 27 a 31, adaptado además para realizar la operación de transmisión de datos relacionados con el consumo almacenados y medidos periódicamente almacenados en las ubicaciones de almacenamiento indicadas por los valores recibidos desde el concentrador (C).

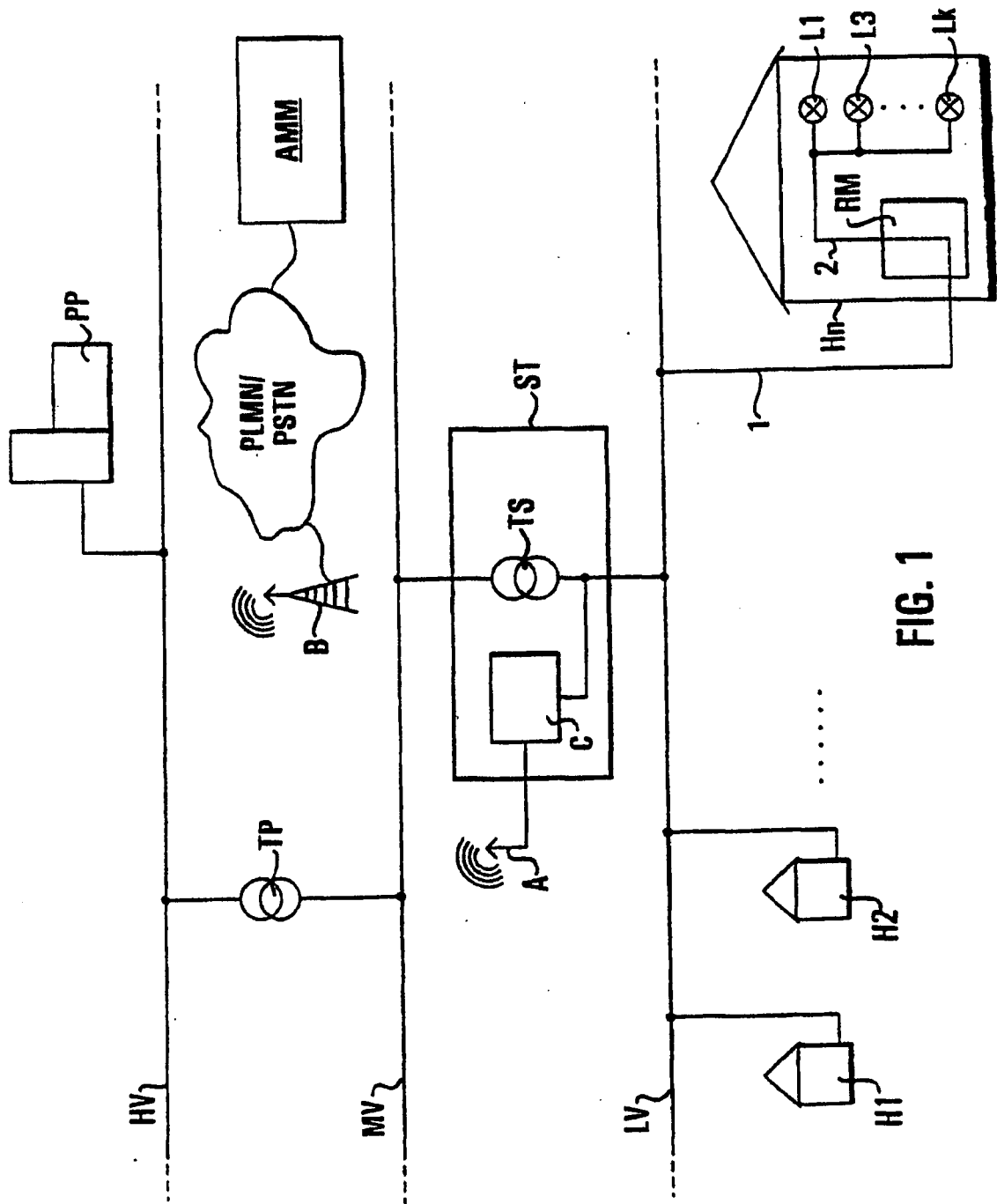
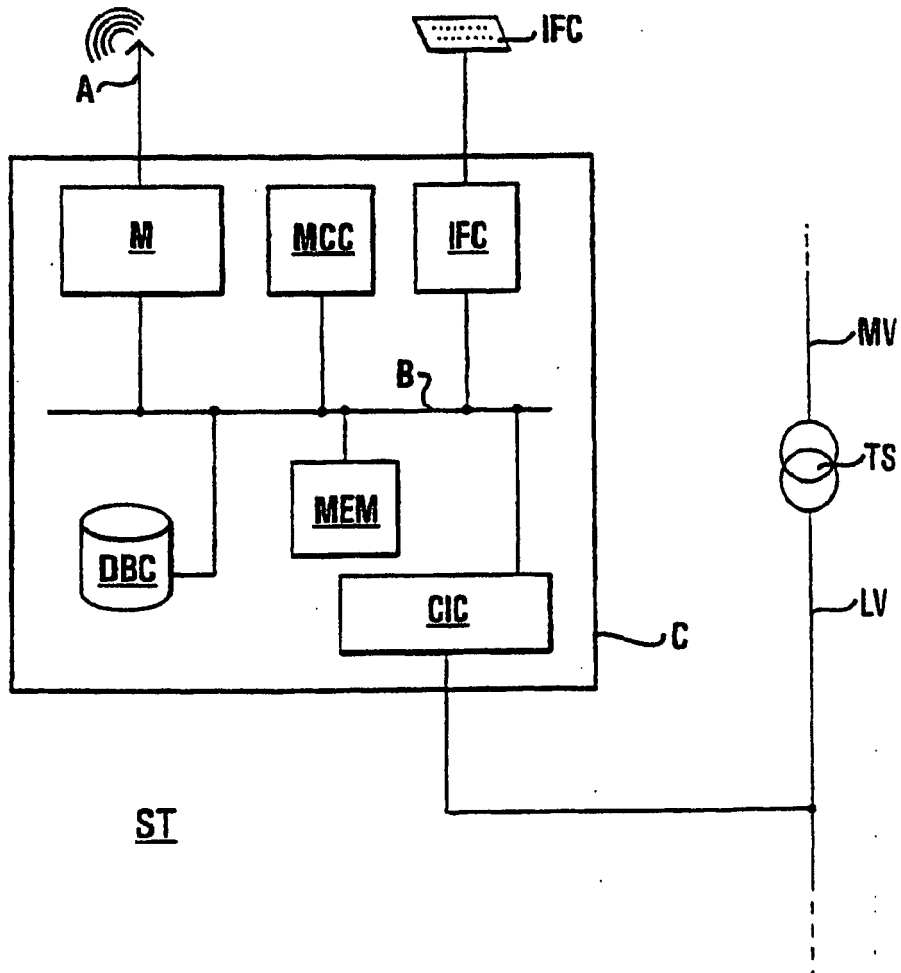


FIG. 1

FIG. 2



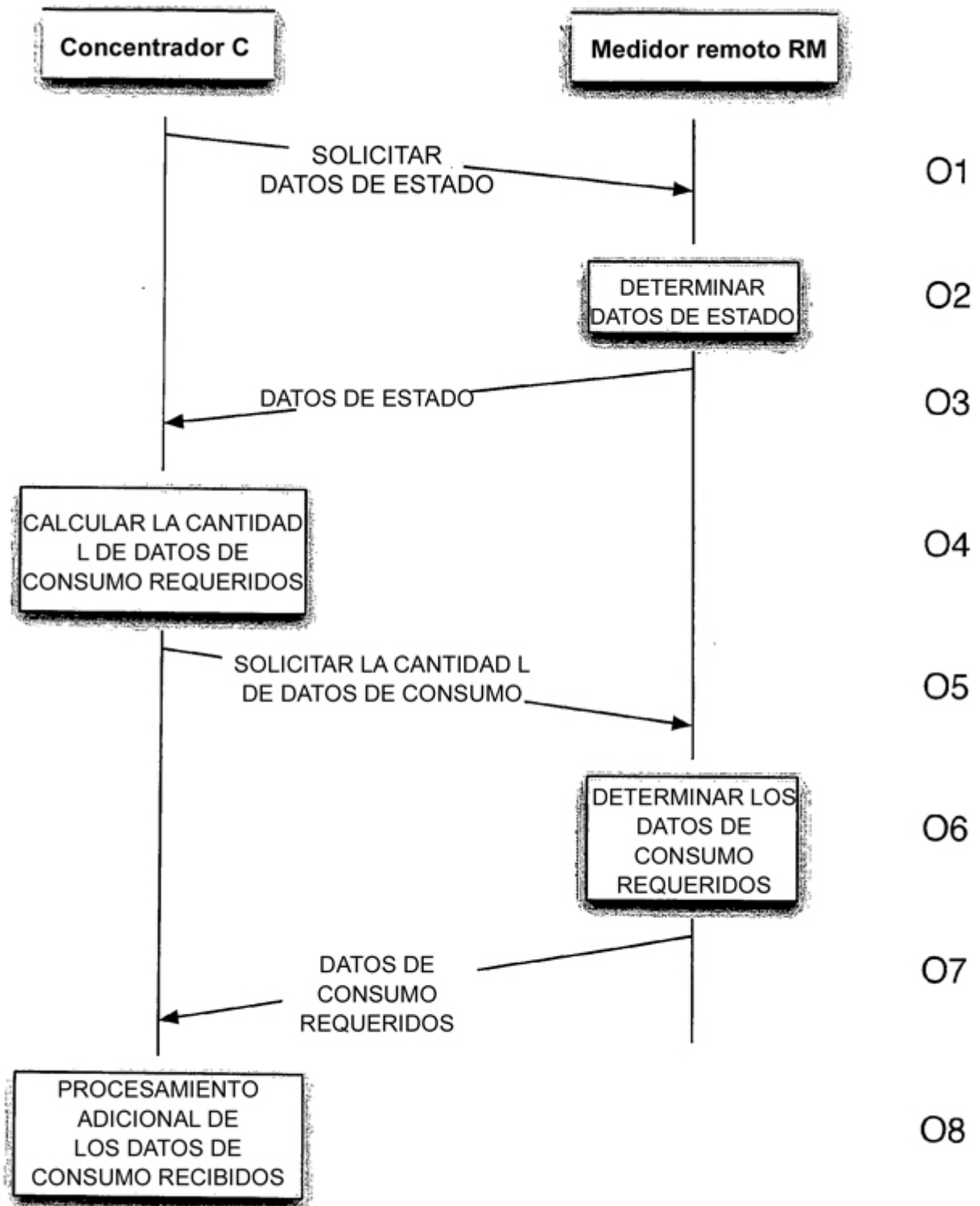


Fig. 3

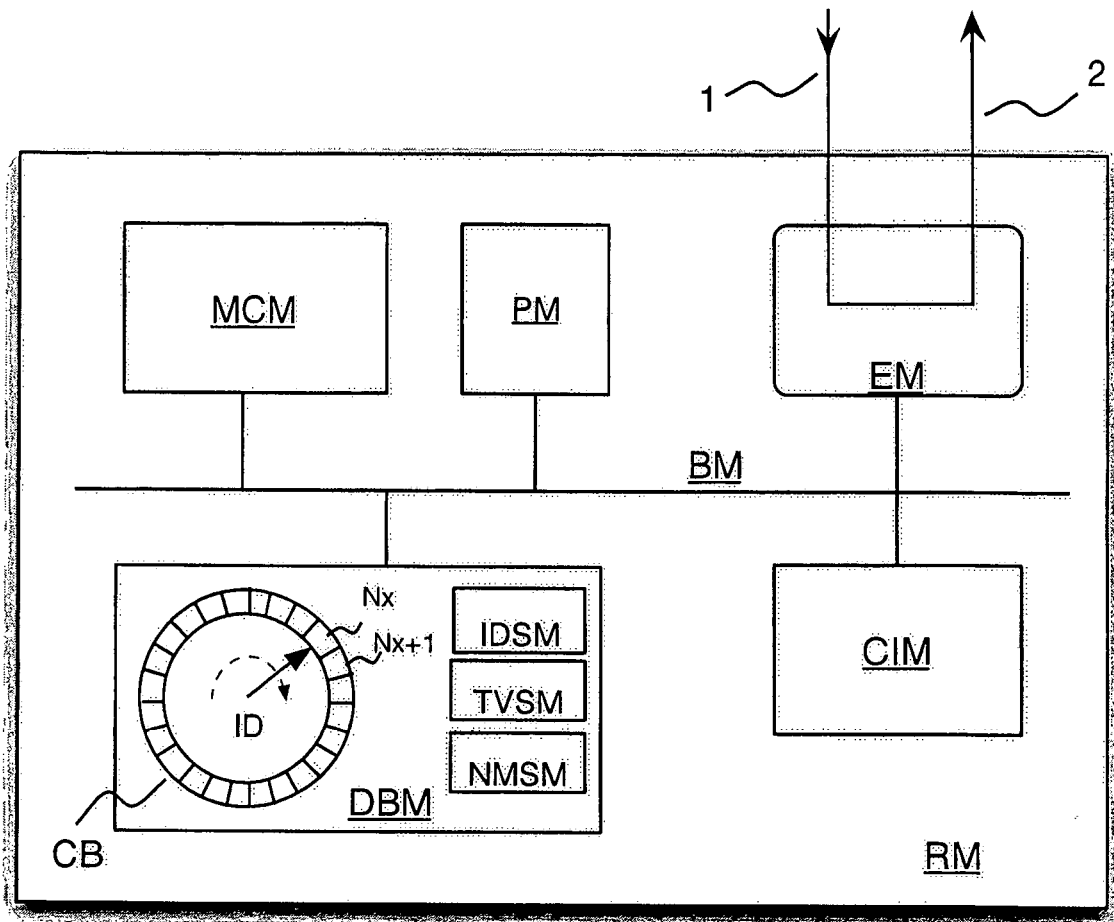


Fig. 4

