



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 438**

51 Int. Cl.:  
**H02J 3/14** (2006.01)  
**H02J 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07823372 .3**  
96 Fecha de presentación : **30.07.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2047577**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2009**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la gestión y la modulación en tiempo real del consumo eléctrico.**

30 Prioridad: **31.07.2006 FR 06 06994**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.02.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.02.2011**

73 Titular/es: **VOLTALIS S.A.**  
**10 rue Lincoln**  
**75008 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Oury, Jean-Marc y**  
**Heintz, Bruno**

74 Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

ES 2 352 438 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**

La presente invención hace referencia a un procedimiento para la gestión y la modulación en tiempo real del consumo eléctrico de un conjunto de consumidores, así como a un sistema especialmente adaptado a dicho procedimiento.

La invención se refiere de una manera más específica al problema de la medición, del control y de la regulación de la potencia eléctrica consumida por una pluralidad de usuarios, en la óptica de disminuir dicha potencia del nivel que se haya predeterminado.

A través de la expresión "conjunto de consumidores" deben entenderse varios miles o centenares de miles de puntos de consumo distribuidos sobre un amplio territorio.

El problema técnico del equilibrio entre la producción y el consumo de energía eléctrica se plantea de una manera permanente como consecuencia de las variaciones de consumo y de la imposibilidad de almacenar la energía eléctrica. Esta exigencia obliga a los productores de electricidad a poder disponer de medios para ajustar la producción en cualquier momento y no únicamente durante los periodos que corresponda a unas puntas de consumo.

Es ya conocido, a través del documento EF 1 548 451, un sistema de lectura a distancia y de gestión del consumo eléctrico, destinado a controlar el consumo de energía por parte de un elevado número de usuarios. Este sistema ha sido calculado para garantizar un funcionamiento continuo del conjunto de

la red, teniendo especialmente en cuenta los riesgos de que se produzca un corte general como consecuencia de unos excesos de consumo. A este efecto, el sistema en cuestión prevé que se puedan modificar los datos transmitidos a un contador eléctrico, con objeto de disminuir localmente y de una manera temporal el consumo de energía del conjunto de los aparatos asociados a dicho contador.

Sin embargo, el indicado sistema no prevé la posibilidad de modular de una manera fina y en tiempo real el consumo eléctrico del correspondiente conjunto de aparatos eléctricos situado en el domicilio de un usuario, de una manera independiente del contador eléctrico.

En la solicitud de patente WC 03084022 aparece descrito un procedimiento y un sistema para la regulación del consumo eléctrico de un conjunto de consumidores, que consiste en medir en tiempo real el consumo eléctrico por medio de una caja situada en el domicilio de cada uno de los usuarios, controlando los circuitos de alimentación de los correspondientes equipos. Las cajas de los consumidores transmiten las mediciones a un servidor central que puede cortar selectivamente la alimentación eléctrica de los equipos. Este sistema permite regular el consumo eliminando las correspondientes puntas. En cambio, el sistema en cuestión no permite garantizar un equilibrio permanente del consumo, con objeto de adaptar este consumo al nivel de producción.

Para responder a las indicadas necesidades, la invención propone un procedimiento que permite controlar y modular en tiempo real el consumo

eléctrico de un número importante de usuarios, teniendo en cuenta, en un momento determinado, las necesidades y las posibilidades de cada uno de ellos, con objeto de garantizar de una manera permanente el equilibrio entre la producción y el consumo eléctrico.

Al indicado efecto, según un primer aspecto, la invención propone un procedimiento para la gestión y la modulación en tiempo real del consumo eléctrico de un conjunto de usuarios, que comprende las siguientes etapas:

a) medición en tiempo real y de una manera continua de una pluralidad de conjuntos controlados de equipos eléctricos en funcionamiento, estando situado cada uno de estos equipos en el domicilio de un consumidor, efectuándose la medición del consumo de dichos equipos individualmente o globalmente por medio de una caja de regulación eléctrica situada en el domicilio del usuario, y estando cada una de las cajas directamente conexiónada con los circuitos eléctricos de alimentación de dichos equipos;

b) transmisión en modo "push" por las indicadas cajas de las medidas de consumo hacia un servidor central programado para leer, conservar y analizar los expresados datos;

c) establecimiento en continuo de un perfil de consumo individual de cada uno de los usuarios para deducir de ello una previsión individual de su consumo y las capacidades disponibles;

d) establecimiento en tiempo real por el servidor de un seccionamiento selectivo y temporal

de la alimentación eléctrica de determinados equipos eléctricos, en función de una consigna global de disminución de la potencia eléctrica en función de las capacidades disponibles establecidas para cada uno de los consumidores, en vistas a garantizar de una manera permanente el equilibrio entre la producción y el consumo eléctricos;

5 e) envío por el servidor hacia las cajas de la orden de corte de la alimentación eléctrica de los equipos eléctricos con los que se hallan

10 conexionados;

f) recepción y ejecución por las indicadas cajas de la orden expedida por el expresado servidor.

Por conexión directa entre cada una de las cajas y un correspondiente circuito de alimentación eléctrica, debe entenderse tanto una conexión por medio de red de conductores local o a distancia, como un enlace sin hilos, por ejemplo, por medio de rayos de infrarrojos o mediante ondas de radio.

15 Esta conexión permite que la caja gobierne un relé situado sobre el circuito eléctrico, siendo capaz este relé de cortar la alimentación eléctrica del conjunto de que se trate en cada caso.

El procedimiento que constituye objeto de la invención desarrolla, pues, la función de disparar a distancia el corte de un correspondiente conjunto de circuitos de alimentación de equipos eléctricos en relación con un número elevado de usuarios, por medio de una caja instalada en el domicilio de cada uno de

25 estos usuarios.

El indicado conjunto se halla controlado en tiempo real y de una manera continua a través de las

potencias consumidas por los indicados equipos; las órdenes de seccionamiento pueden quedar distribuidas en función de las potencias observadas, con objeto de responder a una consigna global en un determinado momento. En el supuesto de que la consigna emitida estribe en disminuir una determinada potencia global, se determinan los circuitos que deban quedar seccionados para alcanzar la expresada potencia.

Consecuentemente, cada una de las cajas utilizadas de acuerdo con el procedimiento que constituye objeto de la invención desarrolla varias funciones:

- miden de una manera permanente los consumos de cada uno de los equipos eléctricos a los que se hallan conexionados;
- transmiten las indicadas mediciones en modo "push" al servidor central el cual las adiciona, estableciendo en continuo un perfil individual del consumo de cada uno de los usuarios, pudiendo ordenar las indicadas interrupciones;
- reciben y ejecutan las órdenes de interrupción temporal de algunos de los indicados circuitos a los que se hallan conexionados.

En consecuencia, las cajas en cuestión constituyen unos dispositivos de medida, de conservación y de transmisión de los datos, pero también de recepción y de accionamiento, en el aspecto de que pueden llevar a cabo seccionamientos selectivos, es decir, pueden determinar la interrupción de la alimentación eléctrica de una determinada parte de la instalación eléctrica de los correspondientes usuarios.

El servidor que constituye objeto de la invención comprende medios para garantizar el registro y el tratamiento de los datos remitidos por las cajas, así como medios para alimentar un modelo fundado sobre un aprendizaje permanente que permite establecer de manera continua un perfil de consumo de cada uno de los usuarios y de deducir una previsión del consumo futuro y, consecuentemente, de las reservas disponibles. En estas condiciones, merced a los medios de transmisión entre el servidor y las cajas, resulta posible actuar selectivamente y en tiempo real sobre determinadas cajas para adaptar el consumo a la producción en cada caso disponible.

El procedimiento que constituye objeto de la invención prever de una manera ventajosa la actualización y/o la modificación del programa de al menos una de las cajas de regulación eléctrica a partir del servidor central, mediante la carga a distancia de ficheros y de logiciels.

De acuerdo con una forma preferente de realización, cada una de las cajas de regulación eléctrica funciona de una manera autónoma con respecto a las restantes cajas y con respecto a los restantes elementos integrantes de la instalación eléctrica que corresponda, especialmente con respecto a los restantes dispositivos de control o de medición que se hallen instalados en la misma. En consecuencia, el término "autónomo" significa aquí de una manera especial que cada una de las cajas funciona de una manera independiente con respecto a las restantes cajas.

Cada una de las cajas utilizadas en el procedimiento que constituye objeto de la invención puede hallarse constituida por un solo o por varios elementos. Cuando la caja se halla constituida por un  
5 único elemento, presenta la ventaja de ser compacta y de resultar fácil de instalar. Sin embargo, según los casos, puede por el contrario resultar ventajosa la previsión de una caja constituida a base de varios  
10 elementos, cada uno de los cuales corresponda a funcionalidades diferentes.

La transmisión de los datos desde las cajas hacia el servidor central se lleva a cabo por medio de redes conmutadas de conductores (RTC) o sin conductores (tal como GSM), o, preferentemente, por transmisión de  
15 datos por paquetes, de acuerdo con el protocolo IP sobre redes de conductores tal como AIJSL, o sin hilos tal como GPRS. Esta forma de transmisión presenta no tan sólo la ventaja de permitir el seguimiento de un  
20 elevado número de cajas, cuando la conmutación de los circuitos suscitaría estrangulamientos, sino también la posibilidad de permitir el control de un elevado número de cajas con un costo razonable.

Por otra parte, el procedimiento que constituye objeto de la invención puede integrar datos de  
25 medición complementarios del consumo eléctrico del conjunto de los conjuntos de equipamientos eléctricos controlados o de la totalidad o una parte de la instalación eléctrica del usuario, realizándose la expresada medición a través de dispositivos de medida  
30 distintos de la caja de regulación eléctrica y con los cuales se halle establecida una conexión con la misma. Estos datos complementarios pueden destinarse, por

ejemplo, a permitir la verificación o la validación de los datos directamente transmitidos por las cajas de regulación eléctrica.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención  
5 tiene por objeto un sistema de gestión y de modulación en tiempo real del consumo eléctrico de un conjunto de consumidores, que comprende:

- una pluralidad de cajas de regulación eléctrica, estando directamente conexas de una manera  
10 directa y en continuo, con los circuitos eléctricos de alimentación de equipos eléctricos que forman parte de un conjunto controlado, estando instalados dicho conjunto controlado de equipos eléctricos y la indicada caja en el  
15 domicilio de un usuario, y estando programada esta caja para medir y conservar los datos de consumo eléctrico en tiempo real de cada uno de los conjuntos controlados, y para transmitir dichos datos hacia un servidor central y recibir  
20 y ejecutar las órdenes de este servidor;
- unos medios de transmisión en modo push de los datos de las referidas cajas hacia el servidor central;
- un servidor central que comporta medios para, por  
25 una parte, leer y analizar los datos transmitidos por las referidas cajas, y, sobre esta base, establecer un perfil de consumo de cada uno de los usuarios, y, por otra parte, para deducir de ello una previsión individual de consumo así como  
30 de las capacidades disponibles, y para establecer en tiempo real un seccionamiento selectivo y temporal de la alimentación eléctrica

de determinados equipos eléctricos, en función de una consigna global de disminución de potencia eléctrica y, en función de las capacidades disponibles, establecidas para cada consumidor, en vistas a garantizar permanentemente el equilibrio entre la producción y el consumo eléctrico, y transmitir a las cajas de los equipos eléctricos seleccionados la orden corte de la alimentación de los equipos eléctricos con los que se hallan conexiónados;

- unos medios de transmisión de las órdenes del servidor central hacia las referidas cajas; y
- unos medios de seccionamiento selectivo y temporal de la alimentación eléctrica de los equipos eléctricos.

Por las razones que se han analizado anteriormente, resulta ventajoso que cada una de las cajas de regulación eléctrica funcione de una manera autónoma con respecto a las restantes cajas y con respecto a los otros elementos integrantes de la correspondiente instalación eléctrica.

El servidor central del sistema que constituye objeto de la invención puede comportar medios de actualización y/o de modificación del programa de cada una de las cajas de regulación eléctrica.

Cada una de las cajas de regulación eléctrica que constituye objeto de la invención puede hallarse constituida por un único elemento o por varios elementos.

En el sistema que constituye objeto de la invención, los medios de transmisión de los datos desde las cajas hacia el servidor central se hallan

preferentemente constituidos por unas redes conmutadas de conductores (RTC) o sin conductores (tal como GSM) o por unos medios de transmisión de datos por grupos según el protocolo IP sobre redes con conductores, tal como el ADSL o sin conductores, tal como el GPRS.

El sistema que constituye objeto de la invención puede comprender, además, unos dispositivos de medida dispuestos para proporcionar unos datos de medida complementarios del consumo eléctrico de los conjuntos de los equipos eléctricos controlados o de cualquier otra parte de la instalación eléctrica del usuario, siendo dichos dispositivos diferentes de las cajas de regulación eléctrica y estando cada uno de tales dispositivos conexas a una de las expresadas cajas.

El sistema que constituye objeto de la invención presenta la ventaja de ofrecer a los productores de electricidad unas capacidades de ajuste y de equilibrio que les permiten adaptarse al mercado de la electricidad, especialmente en Europa. En efecto, estas capacidades constituyen una fuente de suministro reglamentada, gobernada por los operadores de la red de transporte (TSO o Transport System Operators). Estos mercados funcionan por anticipación, típicamente de un día para el siguiente, y los actores que disponen de capacidades de ajuste las presentan al operador (TSO) detallando su amplitud, es decir la potencia eléctrica modulable para cada hora o para cada media hora del día siguiente. El operador utiliza acto seguido estas capacidades para equilibrar de manera permanente la producción y el consumo.

El sistema en cuestión permite asimismo controlar el reparto de las interrupciones de consumo sobre un número elevado de cajas de una manera alternativa en vistas a limitar los inconvenientes del seccionamiento para cada uno de los usuarios.

Otros objetivos y otras ventajas de la invención aparecerán a lo largo de la descripción que sigue, realizada haciendo referencia a los dibujos anexos en los que:

- 10 - la figura 1 es una representación esquemática del conjunto del sistema que permite llevar a la práctica el procedimiento que constituye objeto de la invención;
- 15 - la figura 2 es una representación esquemática de los diferentes elementos o módulos que puede constituir una caja de regulación eléctrica utilizable en relación con el procedimiento que constituye objeto de la invención.

20 El sistema objeto de la invención, que ha sido representado en la figura 1, se basa en una caja de regulación eléctrica 1 instalada en el local del usuario. Esta caja 1 se halla situada en la parte privada de la instalación eléctrica de cada uno de los usuarios, es decir después del contador eléctrico e  
25 independientemente del mismo. La caja 1 se halla conexas a una selección de circuitos eléctricos 2 que alimentan unos equipos eléctricos controlados 3 en el local del usuario.

30 Cada una de las cajas desarrolla tres funciones, que, de acuerdo con la forma de realización que se ha representado, son desarrolladas por tres módulos

distintos A, B y C, que han sido esquematizados en las figuras 1 y 2.

El módulo A corresponde al módulo de telecomunicaciones, que consiste en un modem GPRS y su correspondiente antena (integrada o independiente), o en una conexión hacia un modem ADSL (por Wi-Fi, DECT, CPL u otro cualesquiera).

El módulo B corresponde al módulo de tratamiento de datos, en particular de recogida, de tratamiento, de conservación de los datos de medición, y de interrupción eléctrica. Estas funciones se desarrollan por medio de un PC bajo Linux dotado de una carta de memoria flash y de un logiciél de gestión de la adquisición de datos, que gobierna su almacenamiento y su emisión hacia el módulo de telecomunicación A.

El logiciél es asimismo capaz de recibir a través del módulo de telecomunicación A las instrucciones del servidor central conduciéndolo a:

- emitir los datos;
- actualizar los parámetros de adquisición y de tratamiento de los datos sobre la base de los que opera;
- disparar los módulos de control de los circuitos eléctricos;
- conservar la relación histórica de las órdenes recibidas; y
- acusar la recepción al servidor central.

El módulo C es el módulo de control eléctrico, que permite la medición y la interrupción de la alimentación. Este módulo comprende un dispositivo de medición C1, por ejemplo, un bucle de

inducción, y un relé eléctrico C2 a través del cual se transmiten las eventuales órdenes de seccionamiento.

El sistema representado comprende además un módulo D de adquisición de datos de mediciones exteriores.

5 El sistema se halla constituido por un número elevado de las indicadas cajas, que son operadas en conjunto a distancia desde una plataforma centralizada 4 de agregación y de gobierno.

10 Gobernadas de esta manera, las cajas 1 permiten, pues, proporcionar, no únicamente una información precisa, sino igualmente un canal de comunicación bidireccional así como una capacidad de adaptación a la demanda.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la gestión y la modulación en tiempo real del consumo eléctrico de un conjunto de usuarios que comprende las siguientes etapas:
- 5 usuarios que comprende las siguientes etapas:
- a) medición en tiempo real y en continuo del consumo eléctrico de una pluralidad de conjuntos controlados de equipos eléctricos (3) en funcionamiento, estando situado cada uno de los conjuntos de equipos (3) en el domicilio de un usuario, llevándose a cabo la medición del consumo de estos equipos (3), individualmente o globalmente, por medio de una caja (1) de regulación eléctrica situada en el domicilio del consumidor, estando cada una de estas cajas (1) directamente conexionada a los circuitos eléctricos de alimentación (2) de dichos equipos (3);
- 10 del consumo de estos equipos (3), individualmente o globalmente, por medio de una caja (1) de regulación eléctrica situada en el domicilio del consumidor, estando cada una de estas cajas (1) directamente conexionada a los circuitos eléctricos de alimentación (2) de dichos equipos (3);
- b) transmisión en modo "push" por las indicadas cajas de las mediciones de consumo hacia un servidor central (4) programado para leer y analizar estos datos;
- 20 cajas de las mediciones de consumo hacia un servidor central (4) programado para leer y analizar estos datos;
- c) establecimiento en continuo de un perfil de consumo individual de cada uno de los consumidores para deducir de ello una previsión individual de su consumo y de las capacidades disponibles;
- 25 consumidores para deducir de ello una previsión individual de su consumo y de las capacidades disponibles;
- d) establecimiento en tiempo real por el servidor (4) de un seccionamiento selectivo y temporal de la alimentación eléctrica de determinados equipos eléctricos (3), en función de una consigna global de
- 30 y temporal de la alimentación eléctrica de determinados equipos eléctricos (3), en función de una consigna global de

disminución de potencia eléctrica y en función de las capacidades disponibles establecidas en relación con cada uno de los usuarios, en vistas a garantizar permanentemente el equilibrio entre la producción y el consumo eléctrico;

e) envío por el servidor (4) hacia las cajas (1) de los equipos eléctricos seleccionados (3) de la orden de seccionamiento de los equipos eléctricos (3) con los que tales cajas se hallan conexas;

f) recepción y ejecución por las referidas cajas de la orden remitida por el expresado servidor (4).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende la actualización y/o la modificación del programa de al menos una de las cajas (1) de regulación eléctrica a partir de un servidor central (4).

3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque cada una de las cajas (1) de regulación eléctrica funciona de una manera autónoma con respecto a las restantes cajas (1) y con respecto a los restantes elementos de la instalación eléctrica del local.

4. Procedimiento según una cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la transmisión de los datos desde las cajas (1) hacia el servidor central (4) se realiza por medio de redes (A) conmutadas, con conductores o sin conductores, o mediante la transmisión de datos por paquetes según el protocolo IP sobre redes de conductores o sin conductores.

5. Procedimiento según una cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, caracteriza do porque integra además unos datos de medición complementarios del consumo eléctrico de los conjuntos de equipos eléctricos controlados (3) o de la totalidad o una parte de la instalación eléctrica del usuario, llevándose a cabo la indicada medición por unos dispositivos de medición diferentes de la caja (1) de regulación eléctrica y con los cuales se halla establecida una conexión con esta última.

6. Sistema de gestión y de modulación en tiempo real del consumo eléctrico de un conjunto de consumidores, comprendiendo:

- una pluralidad de cajas de regulación eléctrica (1) hallándose directamente conexionada cada una de estas cajas (1), de manera continua, con los circuitos eléctricos de alimentación de los equipos eléctricos (2) que forman parte de un conjunto controlado (3), estando situados este conjunto controlado (3) y la expresada caja (1) en el local o domicilio de un usuario, estando programa la referida caja (1) paramedir y conservar los datos de consumo eléctrico de cada uno los conjuntos controlados (3), en tiempo real, para transmitir dichos datos hacia un servidor central (4) y para recibir y ejecutar las órdenes libradas por este mismo servidor (4);
- unos medios de transmisión (A) en modo "push" de los datos de las referidas cajas (1) hacia el servidor central (4);

- un servidor central (4) que, por una parte, comporta medios para leer y analizar los datos transmitidos por las referidas cajas (1) y para establecer, sobre esta base, un perfil individual de de consumo de cada uno de los usuarios para deducir de ello una previsión individual de su consumo y de las capacidades disponibles para establecer en tiempo real un corte selectivo y temporal de la alimentación eléctrica de determinados equipos eléctricos (3) en función de una consigna global de disminución de potencia eléctrica y en función de las capacidades disponibles establecidas en relación con cada uno de los consumidores, en vistas a garantizar permanentemente el equilibrio entre la producción y el consumo eléctrico, y, por otra parte, para remitir a las cajas (1) de los equipos eléctricos controlados (3) la orden de seccionamiento de la alimentación eléctrica de los equipos eléctricos con los que se hallan conexas;
  - unos medios de transmisión de las órdenes desde el servidor central (4) hacia las referidas cajas (1); y
  - unos medios de seccionamiento selectivo y temporal (2) de la alimentación eléctrica de los equipos eléctricos (3).
7. Sistema según la reivindicación 6, caracterizado porque el servidor central (4) comprende medios para la actualización y/o la

modificación del programa de cada una de las cajas (1) de regulación eléctrica.

8. Sistema según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque cada una de las cajas (1) de  
5 regulación eléctrica se halla constituida por un único elemento o por un cierto número de elementos.

9. Sistema según una cualesquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque los  
10 medios de transmisión (A) de los datos desde las cajas (1) hacia el servidor central (4) se hallan constituidos por redes conmutadas, a base de conductores o sin conductores, o por unos medios de transmisión de datos por paquetes sobre redes de conductores o sin conductores.

15 10. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque comprende además unos dispositivos de medida dispuestos para proporcionar datos de medición complementarios del consumo eléctrico de los conjuntos controlados de  
20 equipos eléctricos (3) o de la totalidad o una parte de la instalación eléctrica del usuario, siendo dichos dispositivos diferentes de las cajas (1) de regulación eléctrica y hallándose cada uno de los dispositivos conexas con una de las indicadas cajas  
25 (1).

Figura 1

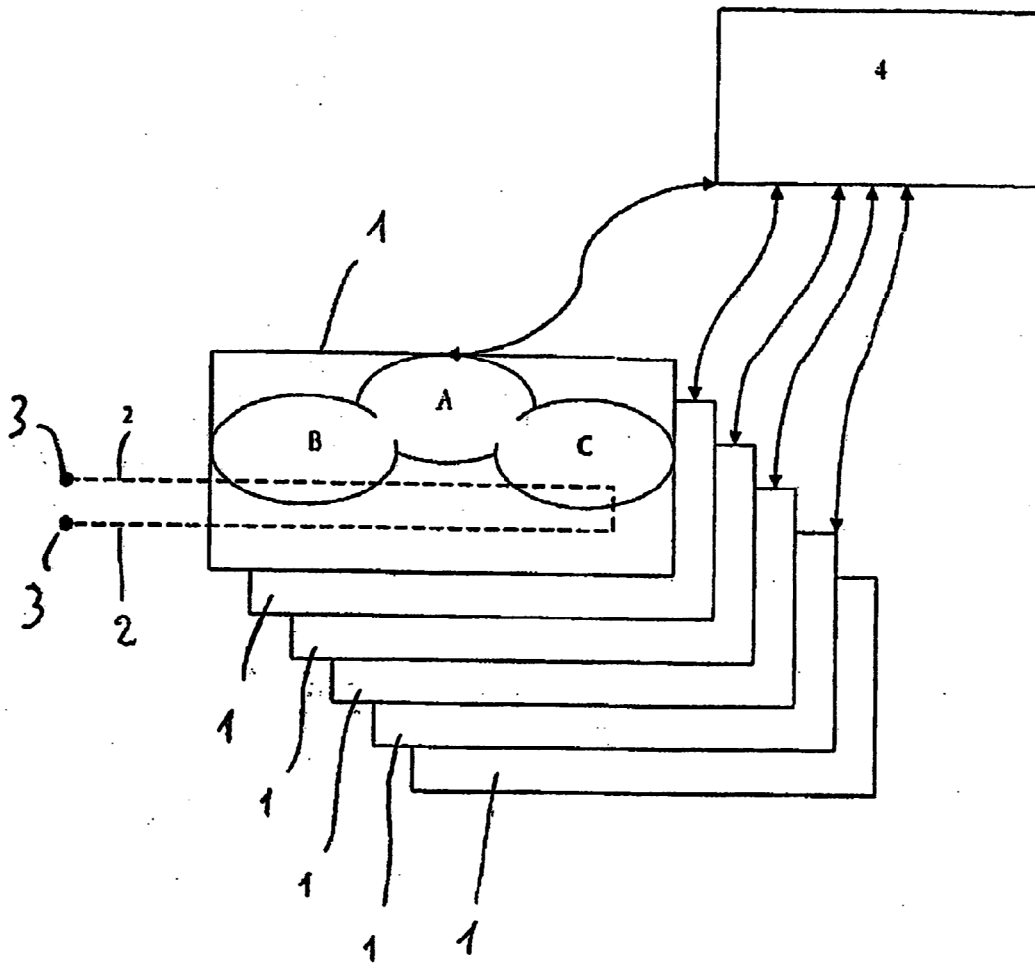


Figura 2

