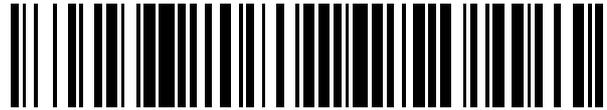


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 484**

51 Int. Cl.:

H02J 3/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2003 E 03001238 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 1441430**

54 Título: **Un proceso para gestionar y reducir la demanda de potencia de electrodomésticos y componentes de los mismos, y sistema que utiliza dicho proceso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2015

73 Titular/es:

**WHIRLPOOL CORPORATION (100.0%)
2000 M-63
BENTON HARBOR, MICHIGAN 49022, US**

72 Inventor/es:

**SANTACATTERINA, GIANPIERO;
SANTINATO, MATTEO;
ARIONE, ETTORE y
PERTIGLIANO, ROCCO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 538 484 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

Un proceso para gestionar y reducir la demanda de potencia de electrodomésticos y componentes de los mismos, y sistema que utiliza dicho proceso

5 La presente invención se refiere a un proceso y un sistema para gestionar y reducir la demanda de potencia de los electrodomésticos.

10 El objeto principal de la presente invención es evitar o suavizar los picos de potencia diarios. En la actualidad, la compañía eléctrica reacciona a los picos de potencia de diferentes maneras, es decir, incrementando el coste de la energía durante los picos (esto sólo se puede hacer en los lugares en que se pueden aplicar diferentes tarifas diarias), cortando el suministro a un barrio entero cuando se produce falta de potencia, y proporcionando limitación doméstica sobre la potencia conectada (en algunos países cuando se alcanza el umbral de potencia contratada la red doméstica se desconecta automáticamente de la red eléctrica principal).

Para reducir de manera eficiente la absorción de potencia de los electrodomésticos, se tienen que considerar las siguientes restricciones: minimizar el impacto sobre las prestaciones de los electrodomésticos, minimizar el coste del sistema, minimizar el coste energético para el usuario y evitar restricciones a los consumidores.

15 El documento EP-A-0620631 describe un sistema de gestión para cargas eléctricas domésticas en el cual la secuencia de prioridad programada de diferentes electrodomésticos puede ser modificada por una unidad central en función de señales de estado enviadas por los electrodomésticos.

20 El proceso y el sistema de acuerdo con la invención están basados conceptualmente en la absorción suavizada de potencia por las cargas, en la participación cooperativa de gran número de usuarios, y en la replanificación en línea de la distribución de la energía en base a previsión de potencia.

El proceso de acuerdo con la invención comprende los pasos de: valorar para cada electrodoméstico un perfil de consumo de energía correspondiente a la configuración del usuario, comparar los perfiles de consumo de energía para comprobar si su suma conduce a uno o más picos en la potencia absorbida, y proporcionar uno o más perfiles de consumo de energía nuevos para nivelar la potencia total absorbida por dichos electrodomésticos.

25 El proceso anterior implica los siguientes tres niveles del sistema: nivel del electrodoméstico, nivel de la vivienda, el cual coordina todas las actividades dentro de la vivienda (este nivel puede ser gestionado por un sistema especial de control de electrodomésticos o por una unidad de control o caja de control de potencia independiente conectada a todos los electrodomésticos de la vivienda), y nivel del sistema de distribución de energía que gestiona la distribución de energía para todas las casas conectadas. El proceso se basa principalmente en la nivelación del consumo de potencia en el nivel del electrodoméstico. Esta solución, gracias a una coordinación eficiente de las cargas internas, permite evitar picos de demanda de energía para tener una absorción de potencia nivelada. De acuerdo con la invención, la nivelación anteriormente mencionada no proporciona ninguna limitación sobre la funcionalidad de los electrodomésticos. Otro rasgo innovador del proceso de acuerdo con la presente invención es la previsión del consumo de potencia. Gracias a la nivelación de potencia, cada electrodoméstico puede realizar una previsión más precisa del consumo de potencia para proporcionar a la compañía eléctrica una señal sobre el futuro consumo de potencia estimado. Para cada ciclo de trabajo seleccionado por el usuario, el electrodoméstico puede proporcionar ciclos alternativos con perfil de potencia (previsión de consumo de potencia) inferior, minimizando por lo tanto el impacto sobre la eficiencia del producto.

40 En el nivel de la vivienda, el sistema de acuerdo con la invención es capaz de reunir la previsión del consumo de potencia de varios electrodomésticos, de recopilar en tiempo real todos los cambios del usuario y todos los electrodomésticos enchufados, y de nivelar el consumo de potencia frente al tiempo de la vivienda coordinando en tiempo real la potencia conectada de los electrodomésticos. Asimismo, gracias a las actividades de nivelación de potencia, el sistema también es capaz de elaborar una previsión del plan de potencia de la vivienda para que sea enviada al sistema de distribución de energía. El sistema de distribución de energía trata toda la información recogida de previsión de las viviendas, reorganiza un nuevo plan previsto e identifica, basándose en la disponibilidad instantánea de energía, las directrices a enviar a las viviendas conectadas.

50 El sistema de gestión de potencia de acuerdo con la invención puede recoger "en línea" las directrices de la compañía eléctrica para dirigir los objetivos de gestión de potencia de la vivienda, puede replanificar el uso de electrodomésticos basándose en las directrices de la compañía eléctrica y en la prioridad de los electrodomésticos (entendida como una especie de orden en el cual se pueden apagar los diferentes electrodomésticos o componentes), y puede negociar con cada electrodoméstico la adopción de un ciclo alternativo de menor consumo de potencia cuando sea necesario.

55 La posibilidad de cambiar la configuración del sistema se basa en los siguientes parámetros en diferentes niveles del sistema. En un nivel del electrodoméstico, el sistema se puede configurar basándose en prioridades del electrodoméstico y/o en prioridades funcionales. En lo que respecta a prioridades del electrodoméstico, en base al uso por el cliente, cada electrodoméstico puede tener una prioridad diferente, la cual define la importancia del electrodoméstico en la red doméstica (es decir, el cliente puede elegir los electrodomésticos que eventualmente se

pueden apagar cuando es necesaria una reducción de potencia). En lo que respecta a la prioridad funcional, en base a las preferencias del usuario, el electrodoméstico puede reorganizar su estrategia de ahorro de energía predefinida (es decir, el usuario puede decidir la importancia de los fuegos de su vitrocerámica, por consiguiente el electrodoméstico, cuando es necesario, reduce la potencia, comenzando por los fuegos de baja prioridad).

5 En el nivel de la vivienda, el sistema se puede configurar en base a la limitación de consumo de potencia contratada. Este parámetro está estrictamente relacionado con el tipo de contrato suscrito con la compañía eléctrica. Por esta razón la unidad de control especial del electrodoméstico o la caja de control de potencia independiente proporciona rasgos de seguridad (como contraseña y alarmas anti-intrusión) capaces de proteger el ajuste realizado por la compañía tras la firma del contrato. De forma alternativa, este ajuste también se puede realizar de manera remota a
10 través de una conexión con el sistema de distribución de la compañía eléctrica.

De acuerdo con la invención, el usuario puede modificar los parámetros de configuración por medio de la interfaz de usuario del electrodoméstico o por medio de la interfaz de una caja de control de potencia independiente. El usuario puede configurar directamente la prioridad del electrodoméstico y la prioridad funcional del electrodoméstico por medio de la interfaz de usuario del electrodoméstico. Para ello, la interfaz de usuario del electrodoméstico puede almacenar la configuración del cliente y reconocer una secuencia predeterminada de actividades. La caja de control de potencia independiente (la cual puede ser un PC doméstico o un circuito de control integral con un electrodoméstico) puede tener rasgos de unidad de visualización que ayuden al cliente en las actividades de configuración. Dicha caja de control de potencia podría compartir la configuración del electrodoméstico (la prioridad del electrodoméstico y la prioridad funcional del electrodoméstico) con los electrodomésticos conectados a la red
15 doméstica.
20

La limitación del consumo de potencia debida al contrato concreto existente entre el usuario y la compañía eléctrica puede ser gestionada directamente (en línea) por el sistema de distribución de energía de la compañía. En este caso son necesarias dos capas de comunicación: comunicación entre el nivel de distribución de energía y la caja de control de potencia de la vivienda y comunicación entre la caja de control de potencia y los electrodomésticos. En lo que respecta a la primera capa, esta comunicación se puede realizar en soporte Internet (DSL – Línea de Abonado Digital, PPP – Protocolo Punto a Punto o GSM/UMTS) o sobre cable de alimentación directamente en la red de distribución de energía. De forma alternativa, para comunicación fuera de línea, pueden estar soportados rasgos GSM (es decir, SMS). En lo que respecta a la comunicación entre la caja de control de potencia y los electrodomésticos, para la conexión de datos doméstica se puede adoptar una capa de comunicación estándar (es decir, Cable de Alimentación, RF, BlueTooth).
25
30

La invención resultará más evidente a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación a modo de ejemplo no limitativo y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra las funciones principales del sistema de gestión de potencia de acuerdo con la invención;
- 35 - La Figura 2 muestra el flujo de información del sistema de acuerdo con la invención;
- La Figura 3 muestra de forma esquemática la configuración del sistema;
- La Figura 4 muestra un ejemplo de configuración de prioridad en el nivel de la vivienda;
- Las Figuras 5-7 muestran ejemplos de controles de encendido-apagado de diferentes electrodomésticos o de componentes de los mismos, y de cómo se combinan entre sí creando picos de absorción de potencia cuando no se usa el sistema de acuerdo con la invención;
40
- La Figura 8 muestra un ejemplo de una sincronización de ciclos de encendido-apagado de diferentes electrodomésticos, cuando se usa un sistema de acuerdo con la invención;
- La Figura 9 muestra de forma esquemática cómo se conectan los controles individuales de los componentes de los electrodomésticos al sistema de acuerdo con la invención;
- 45 - La Figura 10 es un diagrama que muestra cómo se realiza el proceso de sincronización;
- La Figura 11 muestra un diagrama de previsión de consumo de potencia estándar comparado con una previsión de consumo de potencia reducido;
- La Figura 12 es un diagrama que muestra cómo trabaja el sistema cuando se conectan más electrodomésticos en el nivel de la vivienda;
- 50 - La Figura 13 es un diagrama que muestra cómo se puede transformar, de acuerdo con la presente invención, un perfil de consumo de potencia que tenga una gran demanda de energía en un nuevo perfil; y

- La Figura 14 es un grupo de tres gráficas que muestran cómo se pueden desplazar, de acuerdo con la invención, dos perfiles de consumo de energía de electrodomésticos diferentes para tener un perfil de consumo total de energía con menor demanda de energía.

5 La mayoría de los electrodomésticos eléctricos actualmente en el mercado utilizan controles electromecánicos o electrónicos para realizar sus funciones. Cuando el usuario selecciona una función en un producto (por ejemplo un nivel de temperatura en el horno), el control “regula” al actuador controlado (por ejemplo, calentadores, motores, válvula de solenoide, etc.) para alcanzar y mantener las funciones deseadas (por ejemplo el nivel de temperatura).

10 Existen diferentes métodos que se utilizan para “regular” al actuador, dependiendo del tipo de carga a controlar (por ejemplo, calentadores, motores, válvula de solenoide, etc.). El método más difundido y más barato que se utiliza para controlar al actuador, en particular a los elementos de calentamiento, es una conmutación ENCENDIDO y APAGADO de baja frecuencia. Este método es muy simple pero genera una absorción de corriente de la red eléctrica principal no homogénea. Por ejemplo, si tenemos un calentador con una potencia nominal de 2300W @ 230Vac, cuando se enciende genera una absorción de corriente de la red eléctrica principal de 10A. Si un control, para realizar la función deseada (por ejemplo, para controlar la temperatura en el interior de la cavidad de un horno), activa el calentador con un ciclo de funcionamiento de 50% (por ejemplo, 30 segundos ENCENDIDO y 30 segundos APAGADO), entonces la absorción de corriente de la red eléctrica principal tendrá un comportamiento similar (por ejemplo, 30 segundos-10A y 30 segundos-0A) como se muestra en la Figura 5. Esto significa que habrá una absorción pico de corriente de hasta 10A, mientras que la corriente media a lo largo de un periodo largo será de 5A).

20 Si tenemos un producto con más de un actuador (por ejemplo, una vitrocerámica con 4 fuegos de 2300W cada uno), que utilice la misma metodología de control ENCENDIDO-APAGADO para el control de cada actuador, obtenemos una absorción de corriente de la red eléctrica principal que es la suma de la corriente de los actuadores individuales, como se muestra en la Figura 6. Si el accionamiento se realiza en el mismo instante, tenemos una corriente muy alta cuando todos los calentadores están ENCENDIDOS, y ninguna corriente cuando todos los calentadores están APAGADOS. Esto significa, por ejemplo, que habrá una absorción pico de corriente de hasta 40A, mientras que la corriente media a lo largo de un periodo largo será de 20A.

25 Normalmente esto no sucede y las diferentes cargas se encienden y se apagan de forma independiente (es decir, en instantes diferentes), generando una absorción de corriente que cambia de manera continua como se muestra en la Figura 7, generando perturbación por ruido en la red eléctrica principal. Mientras que el perfil de corriente instantánea cambiará, con varios picos de corriente, la corriente media es la misma.

30 El sistema de acuerdo con la invención organiza la conmutación de las diferentes cargas para tener un perfil de corriente instantánea lo más similar posible al valor de corriente media. Esto se muestra en la Figura 8 en la que las diferentes conmutaciones están apropiadamente desplazadas. Esto crea una absorción de corriente de la red eléctrica principal más homogénea, con las siguientes ventajas: menor ruido en la red eléctrica principal (por ejemplo, esto reduce las fluctuaciones rápidas de tensión), menor pico de corriente (con menores solicitaciones sobre los cables, conmutadores y/o componentes, evitando la caída de la red eléctrica principal, etc.), previsión simplificada del consumo de potencia, posibilidad de combinar más productos, etc.

35 De acuerdo con una realización de la presente invención, todos los diferentes controles para los diferentes actuadores están “sincronizados” por un circuito de control (indicado como “sincronizador” en la Figura 9) que organiza la conmutación ENCENDIDO-APAGADO del actuador individual con el fin de limitar la absorción de nivel pico de corriente de la red eléctrica principal.

40 Cada control puede decidir de manera independiente el nivel del ciclo de funcionamiento que es necesario aplicar al respectivo actuador para alcanzar el objetivo individual. Estas informaciones son recogidas por el sincronizador que las reorganiza en la secuencia correcta y que a continuación las reenvía a cada control para el accionamiento. De esta manera es posible mantener diferentes tipos de estrategias de control.

45 El sincronizador puede operar de muchas formas diferentes. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 9, cada control envía al sincronizador la información relacionada con el ciclo de funcionamiento (D.C.) que necesita aplicar a la carga respectiva y la potencia de carga nominal. El sincronizador pone en una secuencia todos los diferentes ciclos de funcionamiento comenzando por el relacionado con la carga con mayor nivel de potencia. A continuación los reorganiza dentro del periodo de control seleccionado. De esta manera, se coloca cada D.C. en una posición precisa dentro del periodo de control evitando una innecesaria activación simultánea de cargas. En ese punto, el sincronizador puede calcular el perfil de potencia para el siguiente periodo de control. Si existe un límite de potencia máxima definido, el sincronizador verifica si éste se ha superado. Si la respuesta es afirmativa, puede aplicar un método para reducir el límite de potencia máxima, por ejemplo reduciendo proporcionalmente el ciclo de funcionamiento de las cargas, y repetir el proceso a partir de la reorganización de los D.C. Si el límite no existe o no se supera, el sincronizador devuelve a los diferentes controles el D.C. ajustado y la información de sincronización (por ejemplo la fase). Este proceso se describe en la Figura 10. Se pueden obtener los mismos resultados utilizando un control integrado para todos los actuadores. El sincronizador conoce el perfil de potencia para los siguientes periodos de control y es capaz de proporcionar una “previsión” del consumo de potencia para los actuadores controlados. Además, si esta información se combina con los datos que cada control tiene sobre su propia

funcionalidad específica, podemos tener una previsión del consumo de potencia extendida para un periodo de tiempo más largo (por ejemplo, horas o días). Por ejemplo, si tenemos un horno en el que el usuario ha seleccionado una función de cocción, una temperatura de la cavidad y una duración, el sistema es capaz de proporcionar una previsión de consumo de potencia para un periodo largo. Además, cada control de producto sabe cómo es posible reducir el consumo de potencia instantáneo basándose en la previsión de consumo de potencia calculada. Por ejemplo, el control del horno puede reducir la absorción de corriente instantánea durante la “fase de precalentamiento”, por ejemplo utilizando un elemento de calentamiento menos pero incrementando el tiempo de calentamiento. De esta manera el sistema puede proporcionar, además de la “previsión de consumo de potencia normal”, también una “previsión de consumo de potencia reducido” potencial, como se muestra en la Figura 11 adjunta. Esta información puede ser utilizada por un circuito de control (por ejemplo, una caja de control de potencia) para planificar una reducción en el pico de consumo de potencia de un grupo de electrodomésticos cuando sea necesario.

Cuando se utiliza una unidad de control centralizada, o caja de control de potencia, para coordinar más electrodomésticos en una vivienda, el algoritmo que se ejecuta en dicha unidad de control tiene en cuenta muchos factores para optimizar el rasgo de nivelación. La información puede tener más fuentes tales como la red de distribución de energía, un dispositivo de medida de potencia (instalado para leer el consumo de energía de algunos o de todos los dispositivos encendidos), y una nueva generación de electrodomésticos capaces de comunicarse con dispositivos externos como una caja de control de potencia, y de aplicar nivelación de potencia por sí mismos con una pequeña reducción de sus prestaciones.

La caja de control de potencia recoge toda la información procedente de cada electrodoméstico para elaborar la previsión de potencia de la vivienda y también puede negociar con cada electrodoméstico los perfiles de potencia más apropiados para nivelar la absorción total de potencia.

La información recogida puede ser entregada a la red de distribución de energía, para proporcionar una previsión general de consumo de potencia y para permitir que la compañía eléctrica realice la nivelación de potencia, gestionando cada casa conectada.

La compañía eléctrica puede sugerir reducir el consumo de potencia durante algunas horas del día, ofreciendo al cliente un contrato específico o tarifas especiales. La caja de control de potencia es capaz de interpretar las directrices energéticas procedentes de la red eléctrica principal y aplicarlas negociando con los electrodomésticos la previsión de consumo y siguiendo las prioridades elegidas por el cliente. La Figura 12 explica el algoritmo para alcanzar el objetivo.

De acuerdo con una explicación adicional de la invención, la nivelación del consumo de potencia se puede obtener por medio de una programación en el tiempo correcta de los electrodomésticos. Todos los electrodomésticos de línea blanca, que estén realizando sus ciclos de trabajo, tienen alguna funcionalidad que se puede retrasar para ahorrar energía. Un ejemplo típico es el frigorífico o el congelador. Este electrodoméstico puede realizar uno o más ciclos de desescarchado durante el día. Esta funcionalidad concreta proporciona la posibilidad de ahorrar energía programando dicho desescarchado para que se realice durante la noche o cuando esté disponible energía a bajo coste. De acuerdo con dicha realización, la caja de control de potencia puede pedir que se inhiban más funcionalidades de algunos electrodomésticos para conseguir ahorro de energía en situación crítica: se puede apagar el dispositivo productor de hielo, se puede hacer lo mismo para el compresor del congelador o para el ciclo de centrifugado de la lavadora durante un corto periodo de tiempo, etc..

De acuerdo con una realización adicional de la invención, se pide a cada electrodoméstico que elabore una previsión de ahorro de energía. De este modo, la caja de control de potencia puede pedir a cada electrodoméstico que proporcione más formas previstas, por encima de la forma de potencia por defecto, dependiendo del programa que se esté ejecutando en ese momento. El algoritmo de nivelación en la caja de control de potencia puede ordenar al electrodoméstico, en tiempo real, que cambie entre diferentes formas de potencia si es incapaz de obtener una buena nivelación sólo mediante desplazamiento temporal o programación en el tiempo.

Haciendo referencia a la Figura 13, el diagrama da una idea de dos predicciones diferentes de demanda de potencia procedentes del mismo electrodoméstico. La forma B (en línea de puntos) requiere menos consumo de potencia en comparación con la forma A. Un cambio de la curva de potencia de A a B modificará las prestaciones del electrodoméstico implicado. Un horno eléctrico, por ejemplo, puede tardar más tiempo en alcanzar el nivel de temperatura correcto, pero siempre es capaz de cocinar el alimento. De este modo, la curva B de ahorro de energía de la gráfica es aceptable en situación de emergencia.

Desde el punto de vista de la interfaz de usuario, la caja de control de potencia puede interactuar con el cliente a través de una unidad de visualización (LCD u ordenador personal normal que ejecuta un software específico) para redefinir la configuración por defecto o para cambiar el algoritmo o las prioridades de los dispositivos. También es posible programar el tiempo de trabajo de algunos electrodomésticos por horas del día, por días de la semana, etc.

En la Figura 14 se muestra otro ejemplo de necesidad prevista de potencia. La gráfica superior para el dispositivo A explica la programación en el tiempo y el nivel previsto de potencia necesarios para realizar el programa elegido por

5 el usuario. La forma de la gráfica explica cómo evolucionará el consumo de potencia si el cliente deja que el dispositivo siga el programa seleccionado. Consideramos que hay dos dispositivos similares, A y B, ejecutando el mismo programa al mismo tiempo, pero con un instante de inicio diferente. Sumando las dos gráficas podemos ver que la forma del consumo total de potencia sigue la línea de puntos de la gráfica inferior de la Figura 14. Existen
10 varios picos y hay otros instantes en los que la demanda de potencia es baja porque los dos dispositivos no están bien sincronizados. En esta situación, una posible acción para el algoritmo de nivelación que se ejecuta en el interior de la caja de control de potencia es negociar con el dispositivo B para retrasar sus picos de potencia a cuando el dispositivo A requiera el nivel mínimo de energía. La forma "gruesa" retrasada en la gráfica B donde el electrodoméstico está bien sincronizado con el electrodoméstico A se muestra en la gráfica intermedia de la Figura
15 14 y la forma de potencia total necesaria para hacer funcionar a los dos dispositivos se muestra con línea gruesa en la gráfica inferior. Comparando las dos curvas de potencia acumulada, la primera con línea de puntos y la otra con línea gruesa (en la gráfica inferior), es posible detectar la ventaja de utilizar tecnología de nivelación. Al igual que la compañía eléctrica puede ahorrar dinero sin activar más plantas de energía para responder a fuertes picos de demanda de potencia, el usuario puede permanecer dentro de sus límites de potencia y reducir la posibilidad de peligroso apagón al superar los límites dentro de su vivienda. El algoritmo de la caja de control de potencia puede comprobar la disponibilidad efectiva de energía antes de encender un nuevo electrodoméstico con el fin de evitar un apagón.

20 El sistema de distribución de energía gestiona la distribución de energía como un stock en línea. Su objetivo es evitar los picos de potencia minimizando al mismo tiempo el impacto sobre el usuario (y evitando el corte del suministro al barrio entero). Puede conseguir su objetivo aprovechando dos conceptos principales: la gestión por adelantado de la potencia prevista (disponibilidad prevista de potencia por un lado y demanda prevista de potencia por el otro lado) y la colaboración con los electrodomésticos (nivelación de la absorción de potencia y reducción de potencia).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Proceso para gestionar y reducir la demanda de potencia de una pluralidad de electrodomésticos, teniendo cada electrodoméstico una interfaz de usuario para configurar parámetros de trabajo del electrodoméstico, caracterizado por que comprende los pasos de calcular para cada electrodoméstico un perfil de consumo de energía correspondiente a su configuración, comparar los perfiles de consumo de energía para comprobar si su suma conduce a uno o más picos en la demanda de potencia, y proporcionar uno o más nuevos perfiles de consumo de energía para nivelar y/o reducir la potencia total absorbida por dichos electrodomésticos.
- 10 2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los electrodomésticos están controlados por medio de una conmutación encendido-apagado, caracterizado por que los electrodomésticos están sincronizados para organizar la conmutación encendido-apagado de electrodomésticos individuales para limitar picos de demanda de potencia.
- 15 3. Proceso de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual cada conmutación encendido-apagado se basa en un ciclo de funcionamiento, caracterizado por que un sincronizador pone en una secuencia todos los diferentes ciclos de funcionamientos comenzando por el relacionado con la carga con mayor nivel de potencia, los organiza a continuación dentro de un periodo de control seleccionado, colocándose cada ciclo de funcionamiento en una posición precisa dentro del periodo de control evitando una innecesaria activación simultánea de cargas.
- 20 4. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos uno de los nuevos perfiles de consumo de energía está basado en un encendido retardado de electrodomésticos.
- 25 5. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que basándose en los nuevos perfiles de consumo de energía nivelados, se proporciona una señal relacionada con futuros perfiles de consumo de energía, estando dicha señal adaptada para ser utilizada por una unidad de control que supervisa más electrodomésticos y/o por la compañía eléctrica para tener una previsión del futuro consumo de energía total en la red eléctrica principal.
- 30 6. Sistema para gestionar y reducir la demanda de potencia de una pluralidad de electrodomésticos, teniendo cada electrodoméstico una interfaz de usuario conectada a una unidad de control para configurar los parámetros de trabajo del electrodoméstico, caracterizado por que la unidad de control está adaptada para calcular, para cada electrodoméstico, un perfil de consumo de energía correspondiente a su configuración, estando adaptada la unidad de control para comparar los perfiles de consumo de energía a fin de comprobar si su suma conduce a uno o más picos en la demanda de potencia, y para proporcionar uno o más nuevos perfiles de consumo de energía con el objetivo de nivelar o reducir la potencia total absorbida por dichos electrodomésticos.
- 35 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual los electrodomésticos se controlan por medio de una conmutación encendido-apagado, caracterizado por que el circuito de control está adaptado para sincronizar electrodomésticos para organizar la conmutación encendido-apagado de electrodomésticos individuales a fin de limitar los picos de demanda de energía.
- 40 8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual cada conmutación encendido-apagado se basa en un ciclo de funcionamiento, caracterizado por que un sincronizador está adaptado para poner en una secuencia todos los diferentes ciclos de funcionamiento comenzando por el relacionado con la carga con mayor nivel de potencia, y dicho sincronizador está adaptado para organizarlos dentro del periodo de control seleccionado, colocándose cada ciclo de funcionamiento en una posición precisa dentro del periodo de control evitando una innecesaria activación simultánea de cargas.
- 45 9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que la unidad de control está adaptada para proporcionar uno o más nuevos perfiles de consumo de energía basados en un encendido retardado de electrodomésticos.
10. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9, caracterizado por que la unidad de control está adaptada para proporcionar, basándose en los nuevos perfiles de consumo de energía nivelados, una señal relacionada con futuros perfiles de consumo de energía, estando dicha señal adaptada para ser utilizada por una unidad de control que supervisa a más electrodomésticos y/o por la compañía eléctrica para tener una previsión del consumo de energía total en la red eléctrica principal.

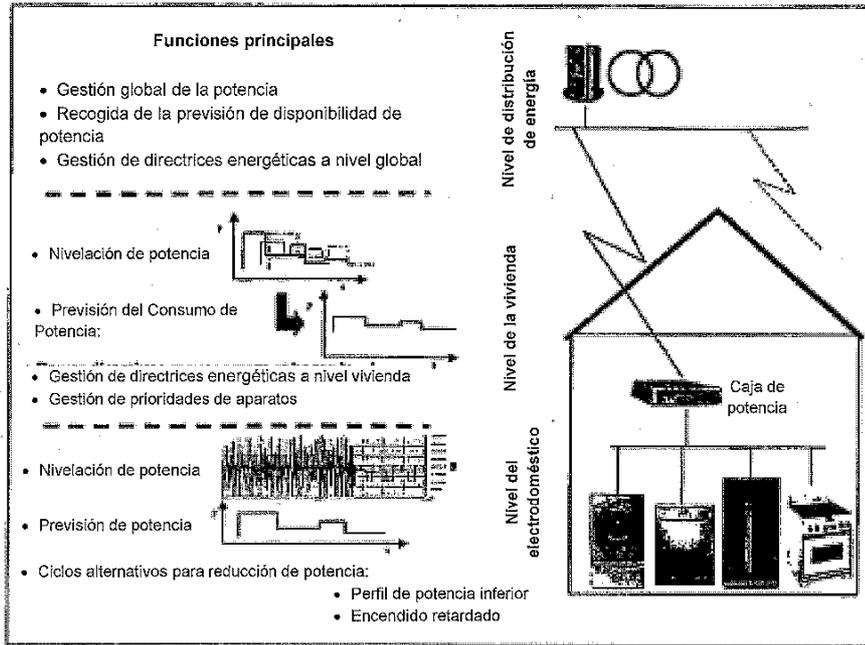


Fig. 1

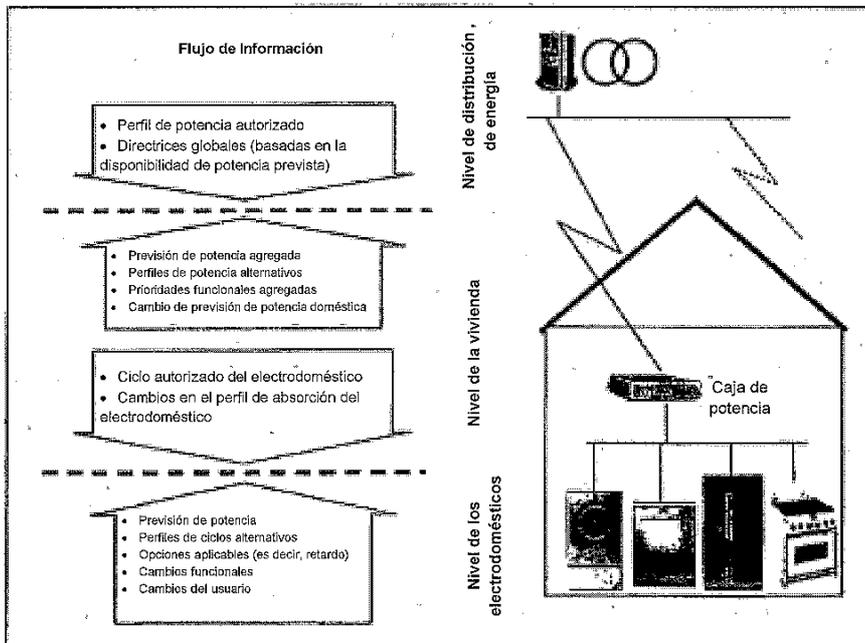


Fig. 2

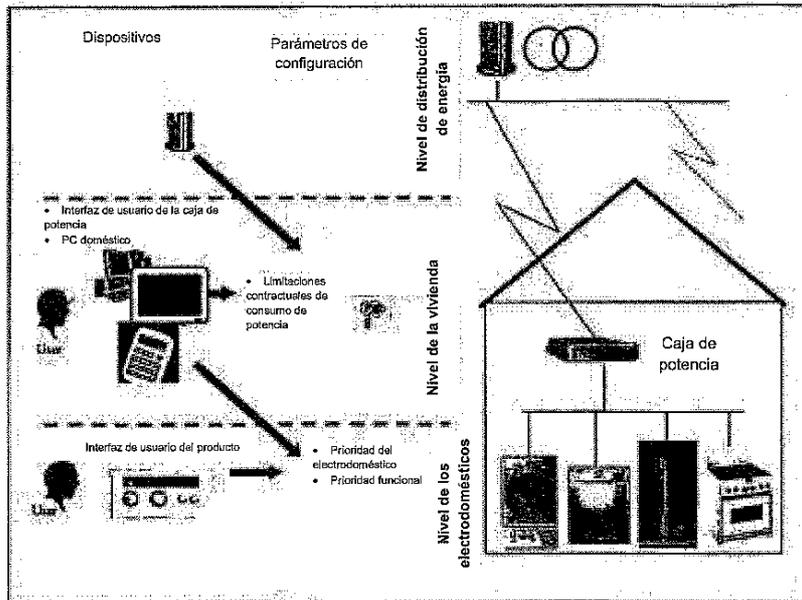


Fig. 3

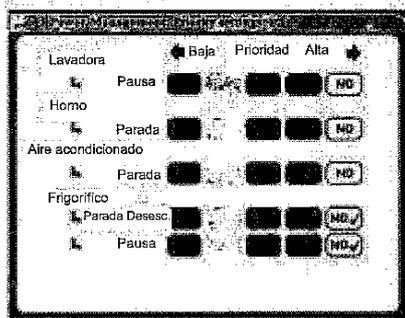


Fig. 4

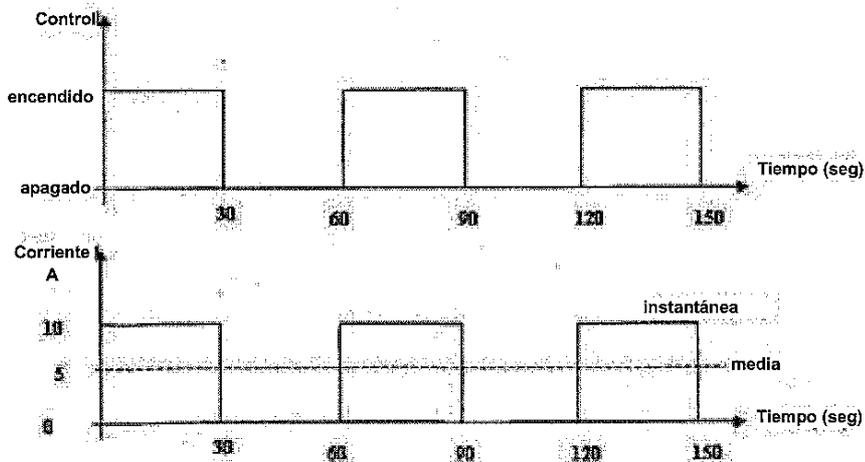


Fig. 5

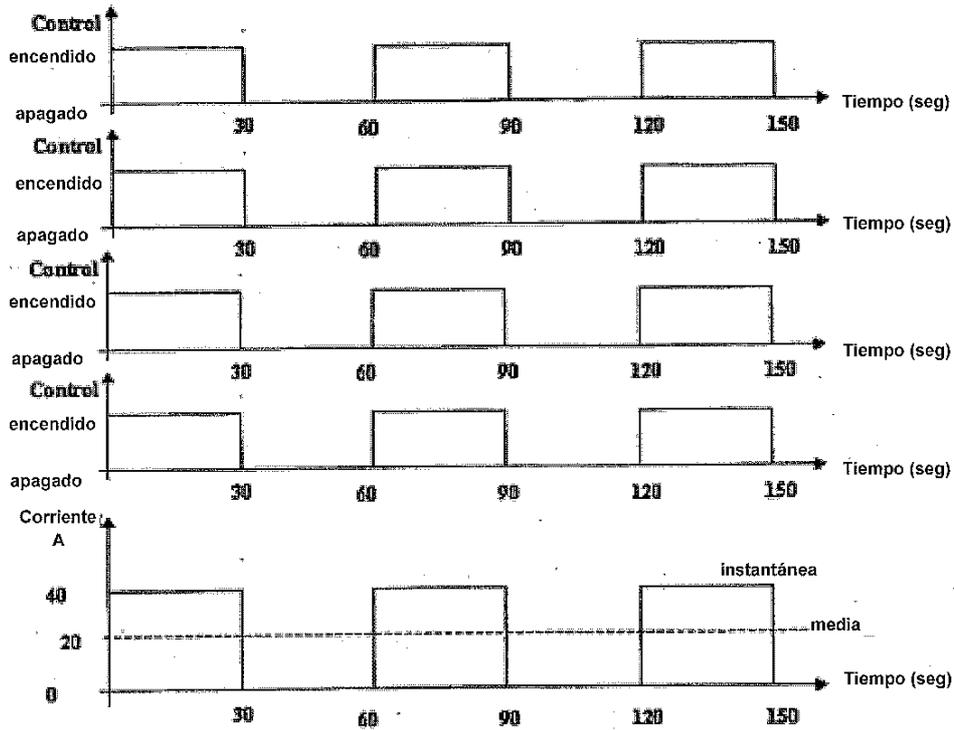


Fig. 6

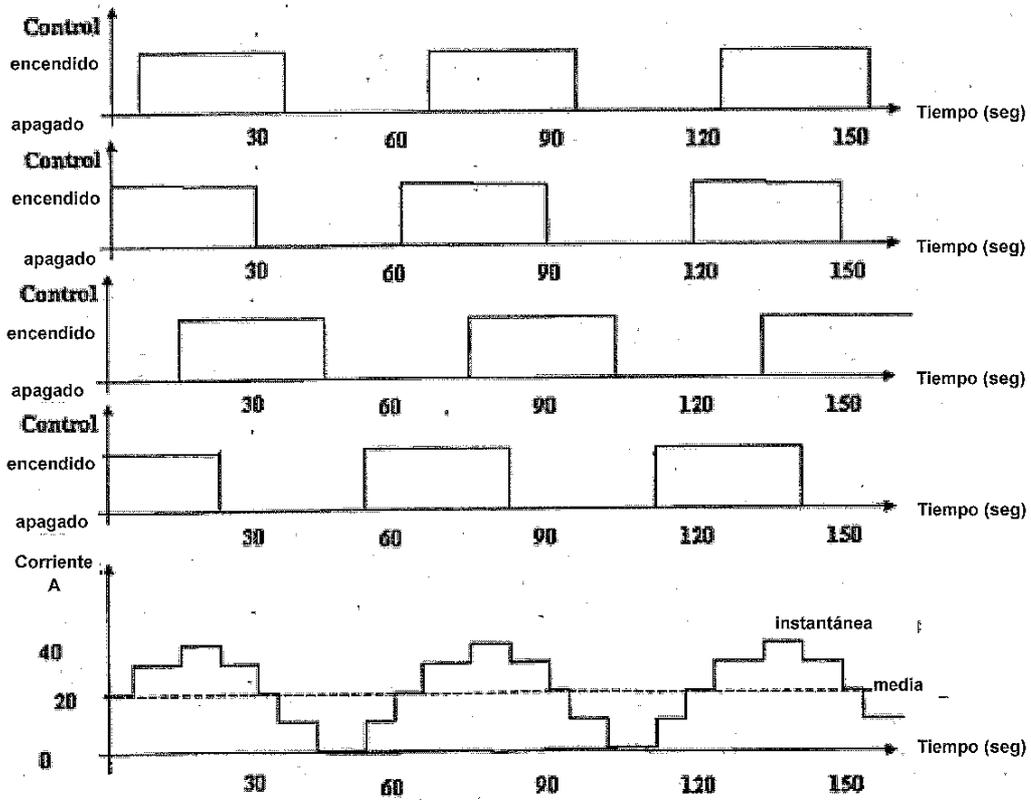


Fig. 7

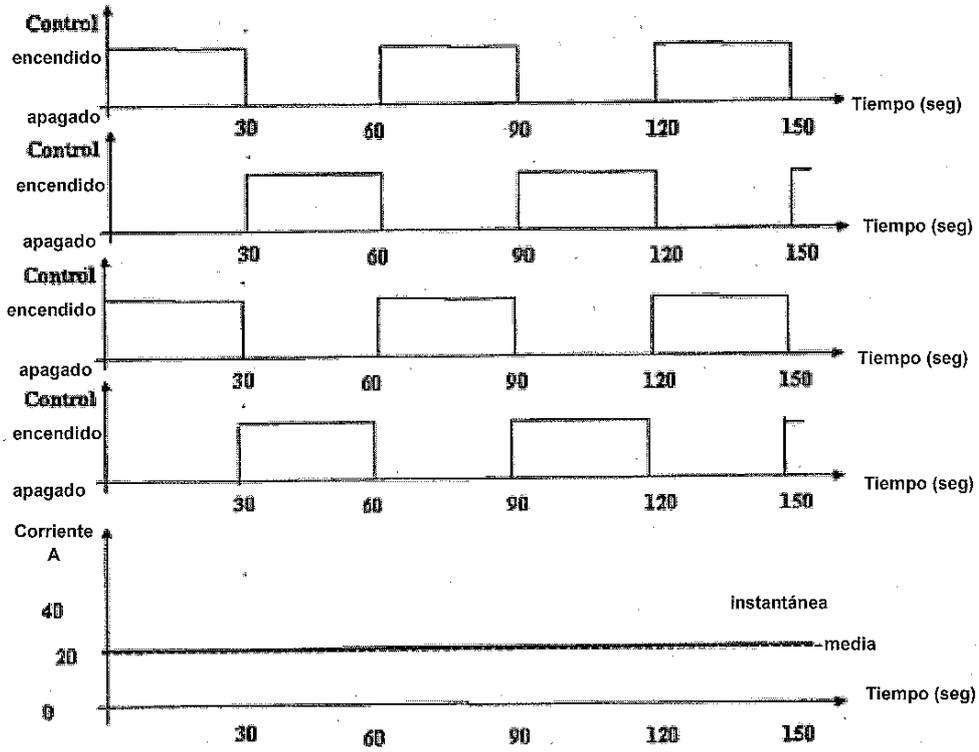


Fig. 8

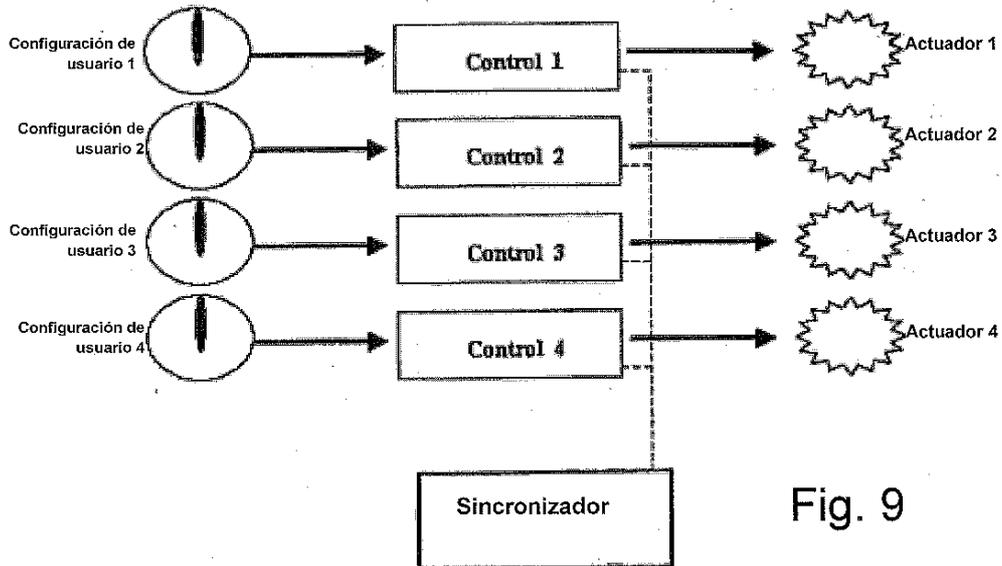


Fig. 9

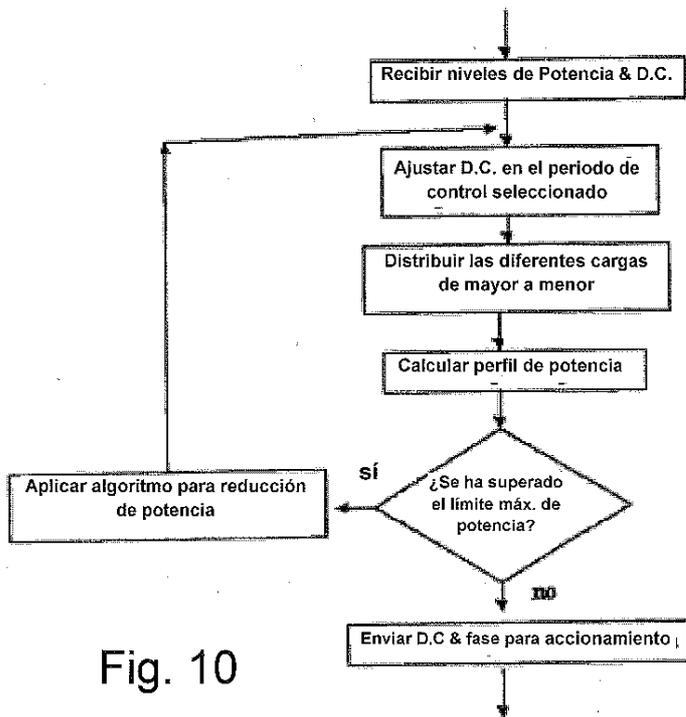


Fig. 10

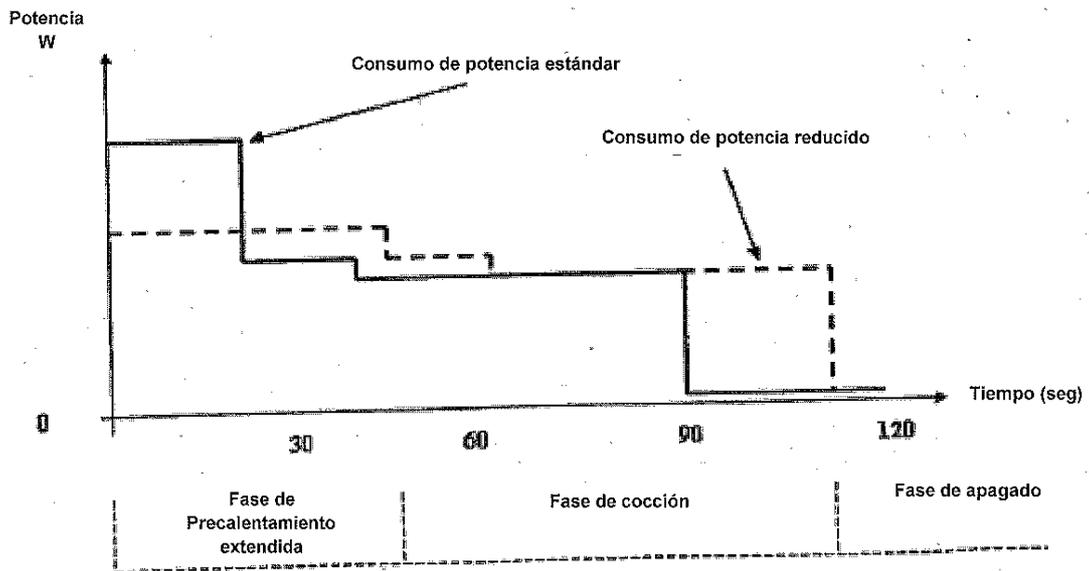


Fig. 11

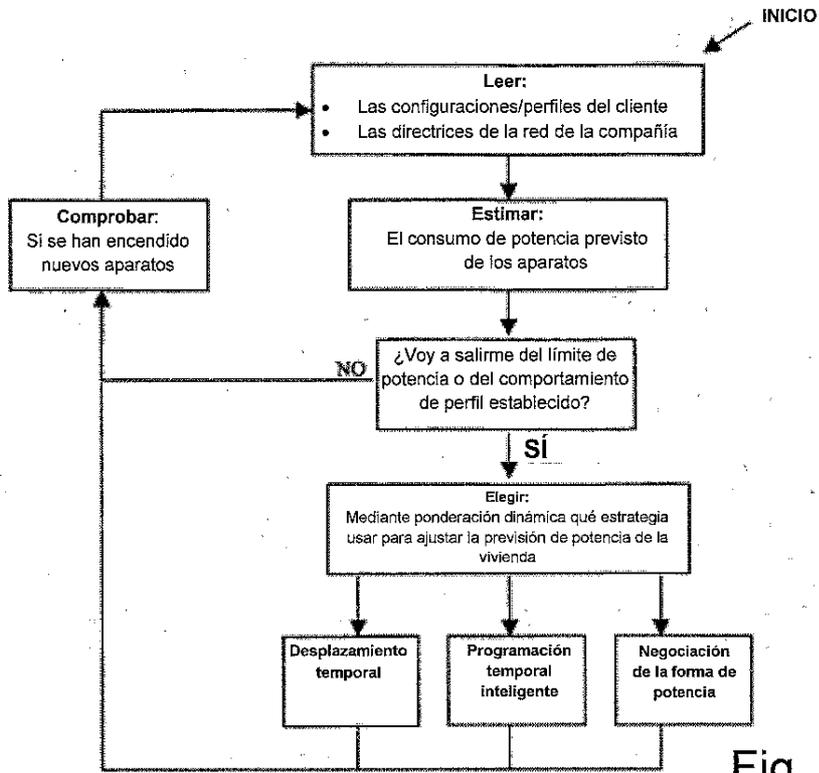


Fig. 12

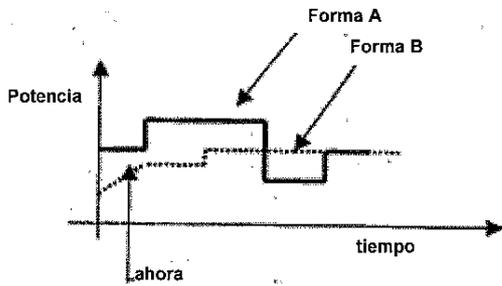


Fig. 13

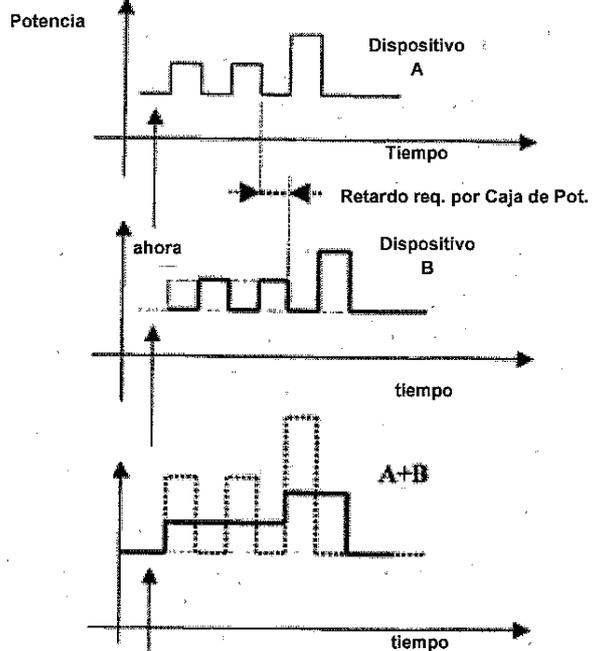


Fig. 14