



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 162**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05016537 .2**
96 Fecha de presentación : **29.07.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1748529**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.01.2007**

54 Título: **Procedimiento y sistema para pronosticar las cantidades de energía que un consumidor, especialmente industrial, necesita de un productor de energía o proveedor de energía, así como dispositivo para pronosticar una demanda de energía.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **TechniData AG.**
Dornierstrasse 3
88677 Markdorf, DE

72 Inventor/es: **Clesle, Frank-Dieter y**
Saller, Gerhard

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 313 162 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).

ES 2 313 162 T3

DESCRIPCIÓN

5 Procedimiento y sistema para pronosticar las cantidades de energía que un consumidor, especialmente industrial, necesita de un productor de energía o proveedor de energía, así como dispositivo para pronosticar una demanda de energía.

10 La invención se refiere a un procedimiento y su uso para pronosticar las cantidades de energía que un consumidor, especialmente industrial, necesita de un productor de energía o un proveedor de energía, y a un sistema de pronóstico correspondiente. Además, la invención concierne a un sistema con el que se puede aplicar el procedimiento según la invención para pronosticar la energía necesaria.

Definiciones

15 Bajo el término de “energía” se puede entender cualquier clase de energía térmica, mecánica o física, por ejemplo corriente eléctrica o gas.

20 Con el término de “productor de energía” se designa en lo que sigue una empresa que genera energía y suministra esta energía directamente a al menos un consumidor a través de una red existente o bien entrega la energía generada a un proveedor de energía.

Bajo la designación de “proveedor de energía” han de entenderse aquellas empresas que explotan redes que transportan una energía y que establecen una comunicación entre un productor de energía y un consumidor. Los proveedores de energía pueden ser, por ejemplo, empresas municipales.

25 Se puede entender como “consumidor” en el sentido de esta invención una persona natural, una comunidad de personas, una persona jurídica u otra pluralidad de personas que adquiera energía de un productor de energía o de un proveedor de energía y que consuma la energía adquirida por medio de un equipo térmico o físico.

30 Con “plan de pronóstico” se designa el establecimiento de la cantidad y del momento de la energía necesaria de un consumidor dentro de un espacio de tiempo futuro definido.

35 Con el término de “magnitudes de control” se designan datos que tienen una correlación con el consumo de energía de un proceso de producción, especialmente industrial, y cuyo conocimiento proporciona una información suficiente sobre la importancia de las cantidades de energía necesarias. Se cuentan entre éstos a título de ejemplo, pero no exclusivamente:

- parámetros físicos de la instalación o instalaciones de producción utilizadas,
- parámetros de proceso de la instalación o instalaciones de producción utilizadas,
- propiedades de los materiales,
- datos de planificación de la producción,
- libro diario de explotación que documenta el grado de ocupación de las instalaciones o máquinas utilizadas de un consumidor a intervalos de tiempo definidos,
- datos de medida y de contador de la instalación o instalaciones de producción o
- costes de la energía.

40 Con “modelo de carga de energía” se designa en lo que sigue el consumo de energía - representado en un diagrama - de un consumidor, especialmente industrial, durante un intervalo de tiempo definido de un proceso de producción.

55 El término de “datos de planificación de producción” designa un concepto colectivo para datos de estados o procesos referidos a la producción en una empresa, especialmente industrial. Se cuentan entre éstos a título de ejemplo, pero no exclusivamente:

- datos referidos a pedidos, como, por ejemplo, tiempos de producción, cantidades de producción, calidades,
- datos referidos a máquinas, como tiempos de funcionamiento, tiempos de interrupción, números de unidades fabricadas de una máquina, avisos y averías, intervenciones de operarios, consumo de material, energía y medios auxiliares,
- datos referidos a materiales, por ejemplo entrada y salida de materiales.

65 Con el adjetivo “histórico” se denominan procesos desarrollados en el pasado, magnitudes de medida establecidas en el pasado y series de datos obtenidas en el pasado para un consumidor, especialmente industrial.

ES 2 313 162 T3

El término de “tolerancia de desviación” designa la diferencia permitida entre los valores reales a obtener para las magnitudes de control de procesos de producción históricos y los valores nominales buscados de las magnitudes de control de un proceso de producción futuro.

5 Estado de la técnica

Debido a la liberalización del mercado de la energía, especialmente en Europa, ya no es forzosamente necesario que un consumidor adquiriera energía, por ejemplo, en forma de corriente eléctrica o de gas, y realice el transporte de esta energía desde un único ofertante. El consumidor puede elegir ahora libremente entre productor de energía y proveedor de energía. Criterios de decisión considerables para esta selección son la cantidad de la energía suministrable, el tiempo en el que puede proporcionarse esta energía y los costes para proporcionar esta energía.

En el mercado liberalizado o desregulado de la energía las prestaciones de la generación de energía, el transporte de energía y la venta y distribución de la energía a los consumidores son realizadas por empresas diferentes. El proveedor de energía que entra en contacto comercial con el consumidor adquiere las cantidades de energía necesarias de los productores de energía. Además, existen posibilidades de adquirir cantidades de energía en las llamadas bolsas de energía. Las bolsas de energía proporcionan virtualmente cantidades de energía que están presentes en exceso en los productores o proveedores de energía. En Alemania y también en la mayoría de los países europeos los consumidores comerciales, especialmente industriales, cierran con sus proveedores de energía contratos a más largo plazo que casi siempre duran más de al menos un año. Los contratos existentes entre los consumidores y los proveedores de energía están configurados como “contratos de suministro total”. Esto significa que el proveedor de energía debe proporcionar las cantidades de energía que realmente necesita el consumidor. Dado que el consumo de energía, especialmente en clientes industriales, fluctúa fuertemente en función de los procesos de producción, la clase de producción y la situación de pedidos, ocurre que las cantidades de energía proporcionadas sobrepasan o no cubren la demanda real de los consumidores. Dado que el proveedor de energía está contractualmente obligado a realizar el suministro total, éste tiene que regular las capacidades sobrantes o insuficientes de cantidad de energía frente al consumidor. Esto significa que el proveedor - casi siempre a precios elevados - tiene que adquirir cantidades de energía adicionalmente necesarias en los productores de energía o en las bolsas de energía o bien tiene que ceder capacidades sobrantes - casi siempre en peores condiciones - a bolsas de energía. Las fluctuaciones que son de esperar en la recepción de la energía necesaria (en lo que sigue llamado también “riesgo del plan de pronóstico”) de una empresa son estimadas y valoradas en precio por parte del proveedor de energía sobre la base del año anterior. Por tanto, el proveedor de energía transfiere a los consumidores el riesgo económico del plan de pronóstico mediante mayores precios de la energía. Por consiguiente, para el cálculo económico de explotación y para la minimización de los riesgos de costes es esencial que el proveedor de energía pueda predecir con la mayor exactitud posible las cantidades de energía necesaria de los consumidores. Cuanto mejor puedan pronosticarse las cantidades de energía necesarias del consumidor (en lo que sigue llamado también plan de pronóstico) tanto más pequeño será el riesgo económico del proveedor de energía. Las ventajas de precio obtenidas con ello pueden ser repercutidas por el proveedor de energía a los consumidores en forma de costes de energía más favorables.

En la actualidad, los pronósticos de energía son realizados predominantemente en formas muy diferentes por los productores de energía, especialmente para clientes domésticos o particulares. Para este círculo de clientes se puede conseguir de manera sencilla por medio del llamado “procedimiento diario de comparación” a lo largo del desarrollo diario históricamente existente y otros datos, por ejemplo un pronóstico actual del tiempo atmosférico, que se confeccione un pronóstico suficientemente exacto (por ejemplo, el consumo en un día soleado en verano). Debido al gran número de hogares en un área de suministro se presenta un efecto de promediado estadístico que hace posible un pronóstico suficientemente preciso de la cantidad de energía necesaria para al menos hogares particulares. Para los clientes especialmente industriales no es suficiente un pronóstico de esta clase, ya que aquí, debido a los diferentes procesos de producción y clases de producción, falta un valor medio estadístico. Si en un cliente se desplazan, por ejemplo, los tiempos de trabajo en el marco de una producción, se presentan entonces ya considerables desviaciones que pueden conducir a que el productor de energía no proporcione suficiente energía. Debido a estas fluctuaciones dependientes de criterios exteriores, la obtención de un valor medio estadístico para varios consumidores industriales no es practicable ni tampoco resulta suficientemente expresivo para predecir la demanda de corriente eléctrica realmente necesaria.

Se conoce por el documento US 2003/0041017 A1 un sistema de gestión y un procedimiento que prevén por medio de la interacción entre un proveedor de energía y una pluralidad de consumidores que el consumidor o los consumidores comuniquen al proveedor de energía la cantidad de energía necesaria en forma de perfiles de carga de energía. Estos perfiles de carga de energía son coleccionados por el proveedor de energía. A continuación, el proveedor de energía comunica al consumidor o los consumidores un surtido de ofertas diarias especiales para la adquisición de energía. El consumidor o los consumidores hacen una selección ventajosa de estas ofertas diarias atendiendo a criterios determinados. El proveedor de energía es informado sobre la elección de los consumidores. Basándose en las decisiones de los consumidores sobre las ofertas diarias, el proveedor de energía solicita energía adicional, ofrece energía sobrante a bolsas de energía y/u ofrece rebajas especiales a clientes preferidos. El estado de la técnica citado revela que, para una determinación del perfil de carga de energía necesario, se aprovechan el consumo histórico de energía de las máquinas utilizadas en el marco de un proceso de producción y datos sobre la producción planificada (datos de planificación de producción o “production profiles”). Los datos de planificación de producción empleados se componen de informaciones sobre pedidos, recursos en tiempo de máquina y en operarios y las existencias del almacén de mercancías.

ES 2 313 162 T3

Se conoce por el documento US 2003/0041016 A1 un procedimiento y un sistema para el mercado de energía regulado que prevén que el consumidor de energía y el proveedor de energía confeccionen conjuntamente perfiles de consumo de energía que se pongan a disposición del proveedor de energía.

5 El inconveniente de este estado de la técnica es que no se enseña el modo en que, aprovechando los datos de planificación de producción y el consumo histórico de energía de un consumidor, se pueden obtener pronósticos eficazmente expresivos y lo más precisos posible sobre la futura demanda de energía.

10 Por último, se conoce por el estado de la técnica un procedimiento para pronosticar las cantidades de energía necesarias de un consumidor industrial, que calcula el consumo de energía de un proceso de producción planificado sobre la base de una descripción matemática del procedimiento técnico de un grupo o de una máquina. Además, se incorporan en el cálculo los parámetros físicos del material de elaboración (por ejemplo, dimensión y temperatura de un llantón de acero durante su laminación). Este procedimiento es muy complicado, ya que tiene que formarse un modelo específico para cada instalación. Por este motivo, el procedimiento consume tiempo y resulta muy costoso.

15 **Problema de la invención**

Por consiguiente, el problema de la invención consiste en pronosticar de manera sencilla la cantidad de energía necesitada en el futuro por un consumidor, especialmente industrial, y/o evitar al menos un inconveniente del estado de la técnica citado.

Solución del problema

25 Para resolver el problema se propone un procedimiento para pronosticar la cantidad de energía que un consumidor, especialmente industrial, necesita de un productor de energía o un proveedor de energía, que se caracteriza por los pasos de procedimiento siguientes:

30 a) confección de una serie de datos de partida derivados de magnitudes de control de un proceso de producción futuro en un espacio de tiempo definido para al menos un consumidor;

b) obtención de al menos un proceso histórico de producción en forma de una serie de datos de destino por comparación de la serie confeccionada de datos de partida con series de datos derivados de magnitudes de control de procesos históricos de producción;

35 c) establecimiento del modelo histórico de carga de energía correspondiente al proceso de producción histórico obtenido;

d) confección de un plan de pronóstico sobre la base del modelo histórico de carga de energía establecido;

40 e) transmisión del plan de pronóstico confeccionado a un productor o proveedor de energía.

La idea esencial de la invención consiste en que en las instalaciones de producción de consumidores comerciales, especialmente industriales, el modelo de carga de energía para el consumo de energía se comporta típicamente de manera equivalente al proceso de producción y, por tanto, el modelo de carga de energía se repite en la misma situación de partida (perfil de producción). Mediante la obtención de modelos de carga de energía históricos que, debido a sus magnitudes de control, son idénticos o casi idénticos a los procesos de producción planeados, se pueden hacer pronósticos fiables sobre los modelos de carga de energía futuros. Esto rige especialmente para consumidores con comportamiento de consumo recurrente que depende de factores del proceso de producción (como, por ejemplo, turnos, clases de producto, tiempos de cambio de herramientas, situación de pedidos, etc.). El procedimiento según la invención se puede aplicar en solitario o preferiblemente como complemento de procedimientos de pronóstico conocidos.

Asimismo, se propone un sistema para pronosticar la energía que especialmente un consumidor industrial necesita de un productor de energía o de un proveedor de energía.

55 Además, se propone un dispositivo adecuado para la puesta en práctica del procedimiento según la invención, cuyo dispositivo emplea preferiblemente una instalación de proceso de datos.

60 Por último, se propone emplear el procedimiento según la invención para pronosticar las cantidades de energía futuras que un consumidor, especialmente industrial necesita de un productor de energía o de un proveedor de energía.

Ventajas de la invención

65 Las ventajas logradas con la invención consisten especialmente en que se puede realizar un pronóstico certero de las cantidades de energía necesarias de una manera técnica y tecnológicamente sencilla incluso para aquellos consumidores cuyo consumo de energía, debido a cantidades de referencia fuertemente fluctuantes, no pueda obtenerse con ayuda de valores medios estadísticos.

ES 2 313 162 T3

Otra ventaja consiste en que se confecciona un modelo de carga de energía específico del consumidor sin que tengan que calcularse complicados y costosos modelos matemáticos de las instalaciones o máquinas industriales utilizadas de un proceso de producción.

5 Se manifiesta como ventajoso que, sobre la base de los procesos de producción históricos obtenidos para el consumidor, no sólo se pueda deducir la cantidad efectiva de la energía necesaria, sino también el momento en el que se consume una cantidad de energía determinada dentro de un proceso de producción. Si se comunican estas informaciones al productor de energía o al proveedor de energía, éstos pueden proporcionar deliberadamente la cantidad de energía - o una cantidad insignificamente mayor - necesaria en un momento determinado. Se evitan así capacidades
10 sobrantes o insuficientes.

Otra ventaja consiste en que el pronóstico de energía se basa en magnitudes de control que son variables. Sobre la base del pronóstico de energía obtenido se confeccionan después planes de gestión de energía que forman el fundamento para la adquisición de energía futura. Por tanto, una variación del plan de gestión de energía tiene una influencia
15 directa sobre la cantidad y el momento de la adquisición de energía. Para mejorar el plan de gestión de energía, por ejemplo en forma de una reducción de costes por adaptación de los tiempos de adquisición de energía a tarifas de bajo precio (por ejemplo, a horas especiales del día o de la noche), se pueden variar las magnitudes de control del proceso de producción futuro. Mediante variaciones directas de los procesos de producción se pueden ahorrar energía y, por tanto, costes. Tales medidas de ahorro de energía se pueden cuantificar directamente con ayuda del procedimiento
20 según la invención, ya que las magnitudes de control variadas sirven a su vez de base como serie de datos de partida para el procedimiento de pronóstico y conducen a un nuevo plan de gestión de energía. Sobre la base de este nuevo plan de gestión de energía se puede analizar y controlar el proceso de producción futuro.

Por último, sobre la base del sistema de pronóstico según la invención y del conocimiento de las cantidades de energía necesarias de un espacio de tiempo definido, existe para el consumidor la posibilidad de adquirir energía adicional en el llamado mercado de entrega inmediata o en bolsas de energía o bien poner a disposición de terceros energía sobrante o autoproducida (por ejemplo, por medio de una turbina de gas) a través de bolsas de energía.

Descripción de un ejemplo de realización

30 Se explica seguidamente con más detalle un ejemplo de realización de la invención ayudándose de dibujos. Muestran en éstos:

La figura 1, una representación esquemática del funcionamiento del procedimiento y del sistema de pronóstico;

35 La figura 2, un diagrama del sistema durante el desarrollo del procedimiento de pronóstico de energía, subdividido en los pasos de procedimiento mostrados en las figuras 2A a 2F; y

40 La figura 3, un esquema del funcionamiento de un dispositivo de pronóstico de energía.

El sistema 1 representado en la figura 1 está constituido por un dispositivo de proceso de datos 2 que a su vez comprende interfaces S1 y S2. La primera interfaz S1 es prevista para adquirir magnitudes de control 3 para la producción (en el ejemplo, un horno eléctrico 4 de corriente continua). Tales magnitudes de control 3 pueden ser, por ejemplo, informaciones sobre pedidos (clase de productos, cantidades, plazos de suministro, etc.), datos de libros diarios de explotación, parámetros físicos de la instalación o instalaciones de producción utilizadas, propiedades de los materiales, datos de planificación de producción de sistemas PPS o datos de medida y de cómputo de la instalación o instalaciones de producción. Fuente de adquisición para estas magnitudes de control 3 pueden ser también sitios de medida en la instalación/las instalaciones de producción. Sobre esta base, el dispositivo de proceso de datos 2 obtiene la cantidad de energía necesaria para el proceso de producción futuro y confecciona un plan de pronóstico 5. Éste se descarga a través de la interfaz S2 y se le transmite a un productor o proveedor de energía 6. Se documenta la cantidad de energía realmente suministrada 8 y se la compara con el plan de pronóstico confeccionado 5 para comprobar y optimizar continuamente el procedimiento según la invención.

55 Como opción, en el cálculo de la cantidad de energía necesaria se puede incluir adicionalmente para el usuario del dispositivo de proceso da datos 2 una información de costes 7 con ayuda de la cual, y junto con la cantidad de energía necesaria en el futuro, se pueden pronosticar los costes de energía que se originen en el futuro. Existe así para el usuario la posibilidad de realizar una simulación de su consumo de energía a fin de optimizar los costes de energía, por ejemplo por adquisición de la energía de otros ofertantes.

60 El procedimiento de pronóstico que se desarrolla en el dispositivo de proceso de datos 2 se muestra esquemáticamente en las figuras 2A a 2F. En primer lugar, se efectúa la captación de las magnitudes de control 3 del proceso de producción futuro (no representado). A continuación, se confecciona una serie de datos de partida 9 con ayuda de las magnitudes de control 3 para un espacio de tiempo definido t . La figura 2A muestra a título de ejemplo una serie de datos de partida 9 en forma de un sistema de coordenadas cartesianas. El eje de abscisas 10 indica el espacio de tiempo en horas. El eje de ordenadas 11 indica en el ejemplo la etapa de carga de una instalación industrial, subdividida en plena carga y carga parcial, así como carga nula. En el siguiente paso del procedimiento mostrado en la figura 2B se busca en las series almacenadas de datos de procesos de producción históricos 12 una serie de datos de destino 14 (como se representa en la figura 2D) que se aproxime lo más posible a la serie de datos de partida confeccionada 9.

ES 2 313 162 T3

La figura 2C muestra una realización ventajosa del siguiente paso del procedimiento. Se busca aquí primeramente una serie histórica idéntica 14 de datos de destino (como se representa en la figura 2D). Únicamente cuando no pueda obtenerse esta serie se sigue buscando (se correlaciona) en un procedimiento iterativo, teniendo que estar ahora las series históricas obtenidas de datos de destino dentro de una tolerancia de desviación previamente definida 13. El margen de tolerancia de desviación 13 se incrementa paso a paso hasta un margen máximo previamente definido hasta que se encuentre una serie de datos de destino 14 (como se representa en la figura 2D) que presente la menor desviación posible respecto de la serie de datos de partida 9.

El intervalo de tiempo t así determinado - mostrado en la figura 2D - de las series de datos históricos 12, que representa la serie de datos de destino 14, representa un proceso de producción histórico. En la figura 2E se extrae en el siguiente paso del procedimiento el consumo de energía real efectivo obtenido en este intervalo de tiempo en forma de un modelo de carga de energía histórico 15. El modelo de carga de energía histórico 15 reproducido en la figura 2F muestra en el ejemplo de realización, en un sistema de coordenadas cartesianas, la evolución del tiempo en horas sobre el eje de abscisas 16 y la cantidad de energía consumida, en el ejemplo en megavatios, sobre el eje de ordenadas 17. Finalmente, el modelo histórico de carga de energía 15 sirve de base como pronóstico para la confección de un plan de pronóstico 5 sobre el consumo de energía del proceso de producción futuro y se transmite al productor o proveedor de energía 6 (no representado).

Dado que con el procedimiento anteriormente descrito se obtienen eventualmente varias series de datos de destino 14 de procesos de producción históricos que corresponden todas a la tolerancia de desviación ajustada 13, en una forma de realización ventajosa del procedimiento según la invención se aprovechan diferentes series de datos de partida 9 constituidas por tipos diferentes de magnitudes de control 3 para obtener un proceso de producción histórico y se obtiene al menos una serie histórica 12 de datos para cada serie de datos de partida 9 en el espacio de tiempo definido t . Todas las series de datos de destino obtenidas 14 se entregan ahora en esta forma de realización ventajosa a otro dispositivo de proceso de datos 22 que a su vez determina, a través de una tolerancia de desviación ajustable, la serie de datos de destino 14 que presenta la mínima desviación con respecto a la serie de datos de partida 9.

En otra forma de realización ventajosa del procedimiento según la invención se pueden combinar los datos de pronóstico obtenidos con datos de otros procedimientos de pronóstico para optimizar el pronóstico de energía por medio del cotejo de datos. Así, según la disponibilidad y plausibilidad, se pueden aprovechar, por ejemplo, procedimientos de pronóstico conocidos tales como la obtención de datos por modelos técnicos de procedimientos, por procedimientos diarios de comparación o por la entrada manual de datos. La plausibilidad del respectivo procedimiento aplicado se puede obtener, por ejemplo, por medio de una comparación de la cantidad de energía nominal pronosticada con la cantidad de energía real efectivamente adquirida. Así, por ejemplo, se puede efectuar después una comprobación referente a si, según el procedimiento de pronóstico aprovechado se sobrepasaría o no se alcanzaría en la medida de una magnitud de ajuste definible (por ejemplo, un número de porcentaje definido) la capacidad de acometida de la red concertada contractualmente con el productor o el proveedor de energía, se sobrepasaría la carga máxima actual en un porcentaje determinado, no se alcanzaría en producción la carga mínima actual en un porcentaje determinado o en general no se alcanzaría la carga actual sin producción (carga nula). Además, para una prueba de plausibilidad se puede tomar en consideración si se puede confeccionar en suma un pronóstico sobre la base de los datos disponibles (por ejemplo, magnitudes de control 3 o datos de producción).

Cuanto mayores sean las diferencias entre las series de datos de partida 9 (= valores reales) y las series de datos de destino obtenidas 14 (= valores nominales), tanto más impreciso será el pronóstico de las cantidades de energía necesarias en el futuro. Para establecer el valor de pronóstico de una serie de datos histórica obtenida, es decir, la probabilidad de una manifestación concluyente sobre las cantidades de energía necesarias, cada serie de datos de destino 14 se identifica - en otra forma de realización ventajosa - con un valor que expresa en porcentajes la desviación del valor nominal respecto del valor real. El consumidor puede ajustar entonces antes de la realización del procedimiento según la invención que se entreguen solamente series de datos de destino 14 que alcancen un número de porcentaje mínimo. Al aumentar el volumen de los datos históricos almacenados se puede reducir la tolerancia de desviación por elevación del porcentaje que debe alcanzarse. Por tanto, el sistema de pronóstico de energía se adapta por sí mismo.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización ventajoso del dispositivo de proceso de datos 2 para la realización del procedimiento según la invención. En un módulo de ordenador 18 se introducen la serie de datos de partida confeccionada 9 y un intervalo de tiempo definido t y, según el tipo de magnitudes de control utilizado como base, se les identifica con una variable de identificación correspondiente 19. Además, se puede definir una tolerancia de desviación 20. El módulo de ordenador 18 busca en un banco de datos 21 en series de datos históricos 12 con variable de identificación coincidente 19 un intervalo de tiempo t que esté situado dentro de la tolerancia de desviación definida 20 y presente la mínima desviación con respecto a la serie de datos de partida 9.

Para optimizar el resultado del pronóstico se tiene que en el ejemplo de realización ventajoso mostrado en la figura 3 al menos otra serie de datos de partida 9', 9'' para el mismo intervalo de tiempo t es provista de una variable de identificación 19', 19'' y es leída e ingresada en otro módulo de ordenador 18', 18''. El respectivo módulo de ordenador 18', 18'' busca entonces a su vez en el banco de datos 21 una serie de datos históricos 12 bajo la variable de identificación correspondiente 19, 19' que presente la mínima desviación posible con respecto a la serie de datos de partida 9' ó 9'' dentro de la tolerancia de desviación ajustada 20', 20''. Los procesos de producción históricos 14, 14', 14'' obtenidos ahora en los módulos de cálculo 18, 18', 18'' son leídos e ingresados en un ordenador de correlación 22

ES 2 313 162 T3

que determina la serie de datos de destino 24 que viene a quedar como la más próxima a una tolerancia de desviación ajustable 23. Para la serie de datos de destino optimizada 24 así obtenida se extrae el modelo histórico de carga de energía 15 obtenido en este intervalo de tiempo t, cuyo modelo es entregado como resultado del pronóstico a través de la interfaz S2.

5

Lista de símbolos de referencia

1	Sistema de pronóstico de energía
10	2 Dispositivo de proceso de datos
	3 Magnitud de control
	4 Horno eléctrico de corriente continua
15	5 Plan de pronóstico
	6 Productor o proveedor de energía
20	7 Relación/información de costes
	8 Cantidad de energía
	9 Serie de datos de partida
25	10 Eje de abscisas
	11 Eje de ordenadas
30	12 Proceso de producción histórico
	13 Tolerancia de desviación
	14 Serie de datos de destino
35	15 Modelo de carga de energía histórico
	16 Eje de abscisas
40	17 Eje de ordenadas del módulo de ordenador
	18 Variable de identificación
	19 Tolerancia de desviación
45	20 Banco de datos
	21 Ordenador de correlación
50	22 Tolerancia de desviación
	23 Serie de datos de destino

55

60

65

ES 2 313 162 T3

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para pronosticar la cantidad de energía que un consumidor, especialmente industrial, necesita de un productor de energía o un proveedor de energía, **caracterizado** por los pasos de procedimiento siguientes:

a) confección de una serie de datos de partida (9) derivada de magnitudes de control (3) de un proceso de producción futuro en un espacio de tiempo definido (t) para al menos un consumidor (4, 4an, 4bn);

b) obtención de al menos un proceso de producción histórico en forma de una serie de datos de destino (14) por comparación de la serie de datos de partida confeccionada (9) con series de datos (12) derivadas de magnitudes de control de procesos producción históricos;

c) establecimiento del modelo de carga de energía histórico (15) correspondiente al proceso de producción histórico obtenido;

d) confección de un plan de pronóstico (5) sobre la base del modelo de carga de energía histórico establecido (15);

e) transmisión del plan de pronóstico confeccionado (5) a un productor o proveedor de energía (6).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las series de datos de destino (14) a obtener pueden estar situadas dentro de un margen de tolerancia de desviación definible (13) con respecto a las series de datos de partida (9).

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque

- se confecciona al menos otra serie de datos de partida (9') derivada de otras magnitudes de control (3');

- sobre la base de esta otra serie de datos de partida (9') se obtiene al menos otra serie de datos de destino (14');

- se comparan una con otra todas las series de datos de destino obtenidas (14, 14', 14'') tomando como escala una tolerancia de desviación definida (23); y

- se determina la serie de datos de destino (24) que presenta la mínima desviación con respecto a una serie de datos ideal definida.

4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se efectúa discrecionalmente con asistencia de ordenador al menos uno de los pasos de procedimiento siguientes:

a) confección de la serie o series de datos de partida (9),

b) obtención de la serie o series de datos de destino (14),

c) confección del plan de pronóstico (5),

d) transmisión del plan de pronóstico.

5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se archiva en el dispositivo de proceso de datos (2) la cantidad de energía (8) suministrada por el productor de energía o el proveedor de energía (6).

6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque

- juntamente con la confección de un primer plan de pronóstico (5) sobre la base del modelo de carga de energía establecido (15) se confecciona al menos otro plan de pronóstico (5') con otro procedimiento de pronóstico de energía y

- el consumidor realiza, partiendo de estos planes de pronóstico (5, 5'), una elección ventajosa según los criterios de disponibilidad de las cantidades de energía obtenidas o de plausibilidad del plan de pronóstico confeccionado, efectuándose la plausibilidad mediante una comparación de las cantidades de energía nominales pronosticadas con las cantidades de energía reales efectivamente adquiridas.

7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, en unión de la confección del pronóstico de energía, se hace también una relación de los costes (7) de la cantidad de energía necesaria.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque se realiza una optimización del plan de pronóstico (5) según costes de energía, tiempo de la demanda o suministro de energía o la cantidad de la energía adquirida.

ES 2 313 162 T3

9. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque se realiza una optimización de la cantidad de energía necesaria con referencia a la planificación de la producción o con referencia al procedimiento para fabricar los productos.

5 10. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se concatenan varios consumidores formando un grupo para la confección del plan de pronóstico.

10 11. Sistema para pronosticar las cantidades de energía que un consumidor, especialmente industrial, necesita de un productor de energía o un proveedor de energía, **caracterizado** por un dispositivo de proceso de datos para realizar los pasos de procedimiento siguientes:

a) confección de una serie de datos de partida (9) derivada de magnitudes de control (3) de un proceso de producción futuro en un espacio de tiempo definido (t) para al menos un consumidor (4, 4an, 4bn);

15 b) obtención de al menos un proceso de producción histórico en forma de una serie de datos de destino (14) por comparación de la serie de datos de partida confeccionada (9) con series de datos (12) derivadas de magnitudes de control de procesos producción históricos;

20 c) establecimiento del modelo de carga de energía histórico (15) correspondiente al proceso de producción histórico obtenido;

d) confección de un plan de pronóstico (5) sobre la base del modelo de carga de energía histórico establecido (15);

25 e) transmisión del plan de pronóstico confeccionado (5) a un productor o proveedor de energía (6).

12. Sistema según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el dispositivo de proceso de datos comprende

- un banco de datos (21) con series de datos (12) consistentes en magnitudes de control de procesos de producción históricos y

30 - un módulo de ordenador (18) para cotejar series de datos históricos (12) con al menos una serie de datos de partida (9) consistente en magnitudes de control (3) de un proceso de producción futuro.

35 13. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado** porque están previstos al menos otro módulo de ordenador (18', 18'') y un ordenador de correlación (22).

40

45

50

55

60

65

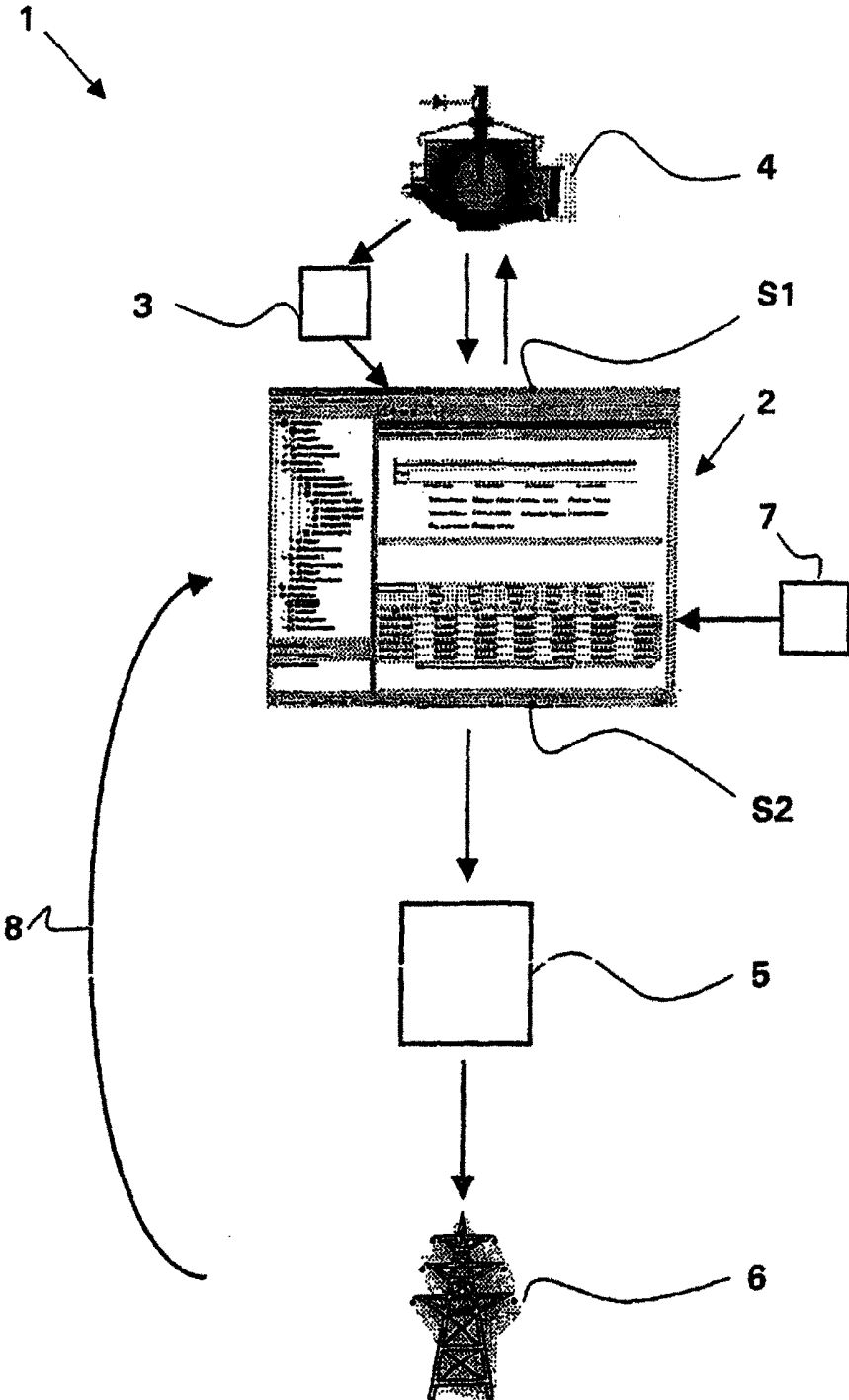
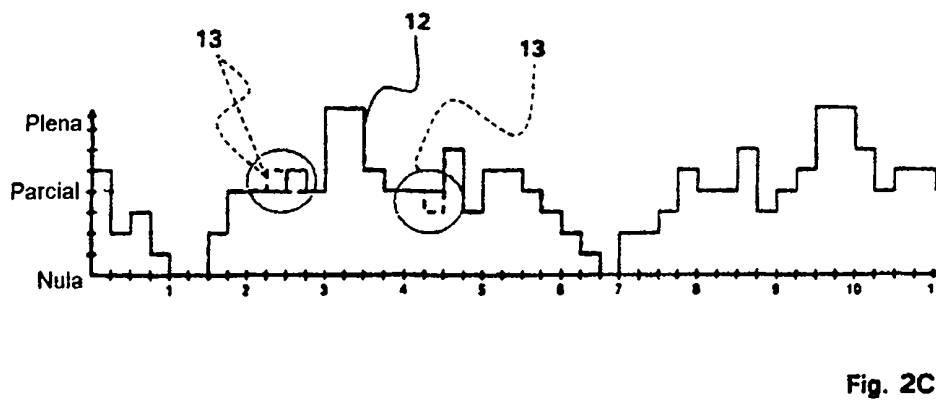
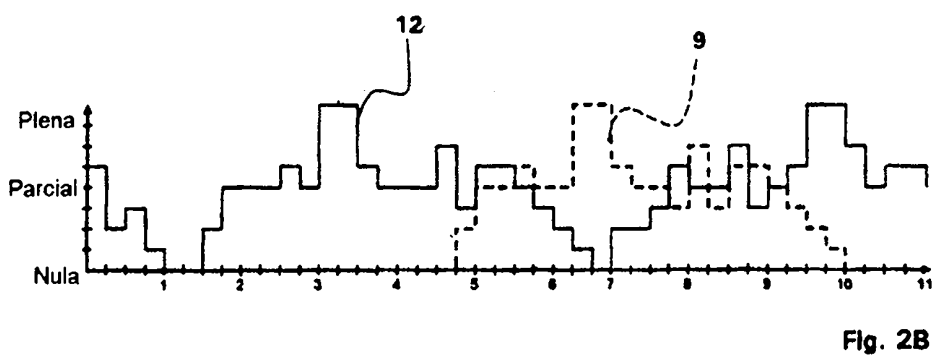
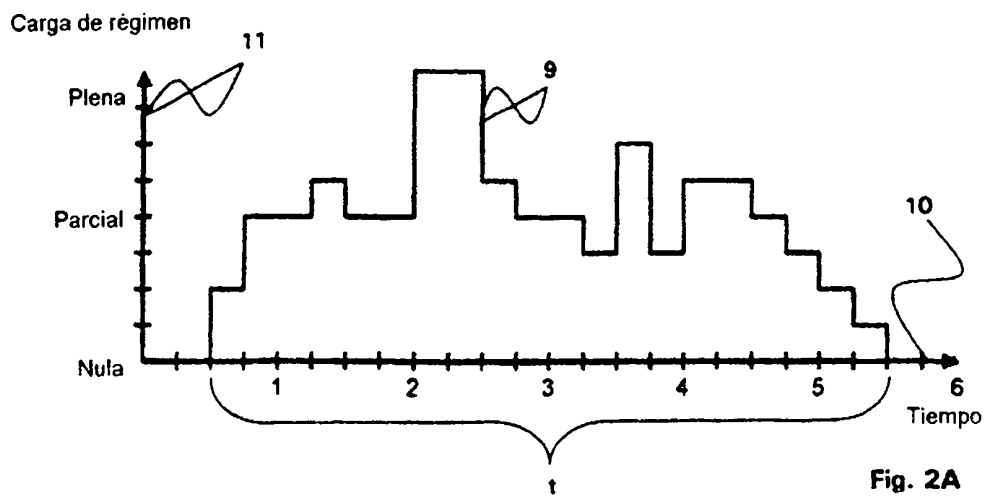
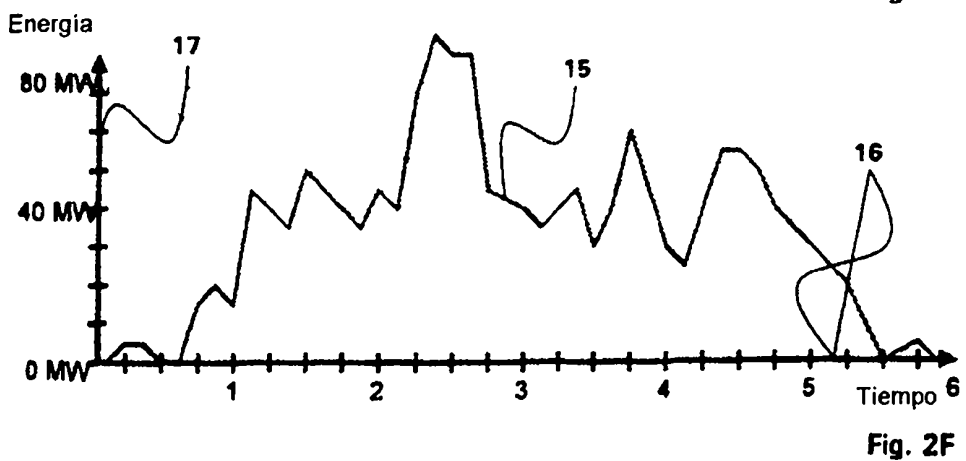
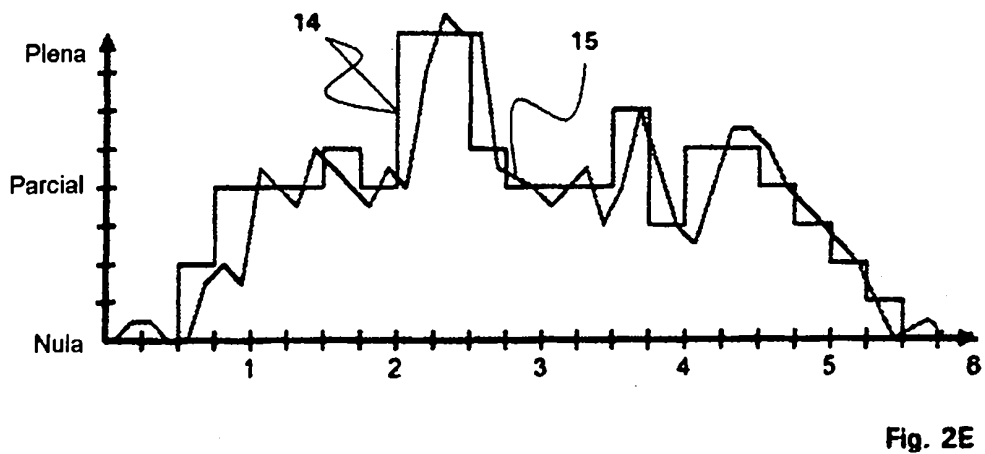
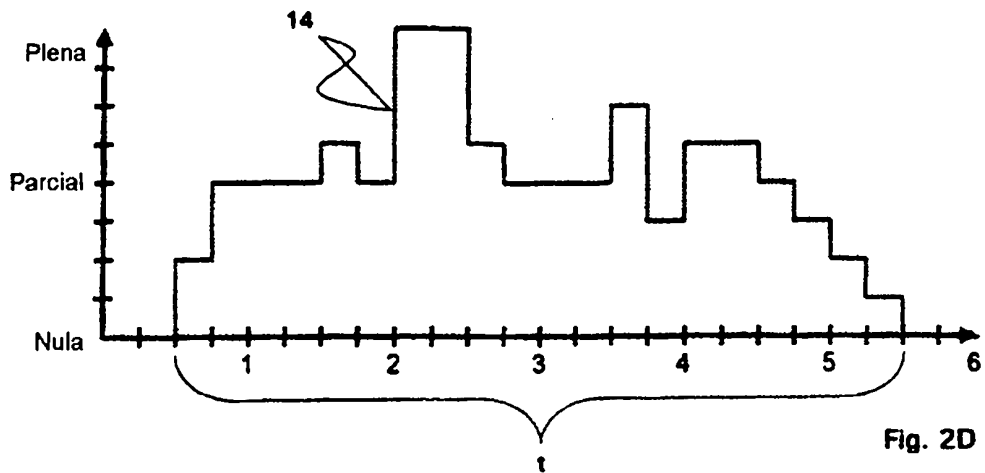


Fig. 1





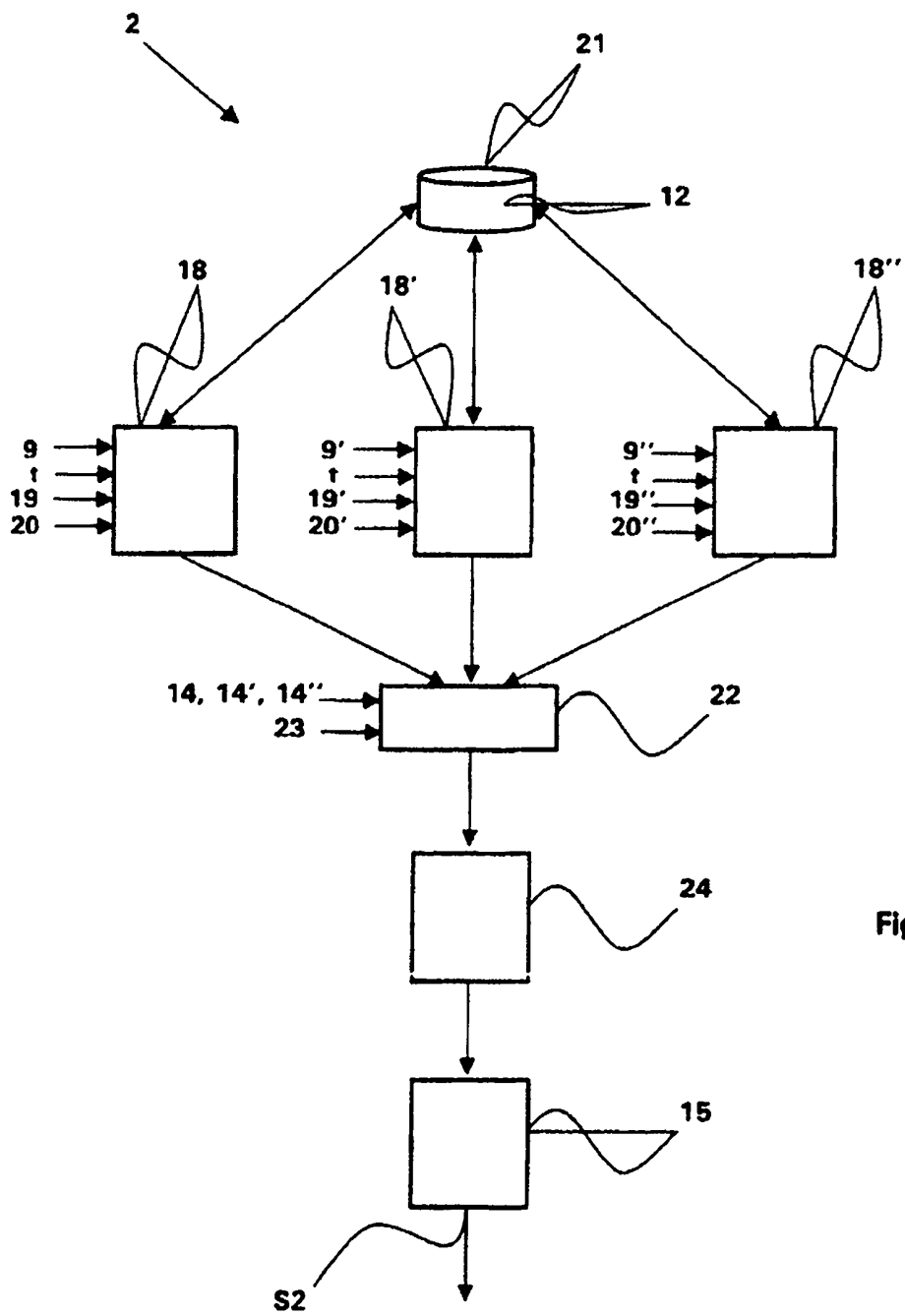


Fig. 3