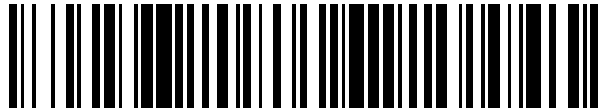


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 328**

51 Int. Cl.:

H02J 3/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2012 E 12713034 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015 EP 2692037**

54 Título: **Dispositivo de control para un consumidor eléctrico**

30 Prioridad:

31.03.2011 DE 102011006609

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

19.06.2015

73 Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**KESTEN-KÜHNE, JANIS y
KOCH, HANS-JOACHIM**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 538 328 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

Dispositivo de control para un consumidor eléctrico

La invención se refiere a un dispositivo de control para el control de la potencia de un consumidor eléctrico, en particular de un aparato electrodoméstico o de un grupo de construcción de un aparato electrodoméstico.

5 Los aparatos electrodomésticos disponen convencionalmente de un dispositivo de control incorporado, que controla la potencia de un compresor de refrigerante con la ayuda de la temperatura medida en una cámara de almacenamiento del aparato de refrigeración. Los dispositivos de control de otros aparatos electrodomésticos, como por ejemplo de lavavajillas, de lavadoras o similares, representan esencialmente una interfaz de usuario, a través de la cual un usuario puede seleccionar y poner en marcha una función de la máquina o un programa que debe ser
10 ejecutado por la máquina. Ya se han propuesto también interconectar aparatos electrodomésticos con dispositivos de control externos a través de una red digital, para dar de esta manera al usuario la posibilidad de controlar aparatos en su domicilio a distancia.

La aportación creciente de fuentes regenerativas, no disponibles constantemente como por ejemplo energía eólica y energía fotovoltaica al suministro de corriente público conduce a problemas considerables en la regulación de la red. Puesto que la cantidad de la potencia eléctrica disponible en estas fuentes no se puede pronosticar de manera fiable, o bien debe adaptarse a corto plazo la potencia obtenida de otras fuentes, para que la potencia disponible, en general, en la red corresponda a las necesidades de los consumidores, o debe actuarse a corto plazo sobre la demanda por parte de los consumidores, para adaptarla a la oferta. Las técnicas a este respecto se discuten ampliamente en este momento bajo el concepto "Smart Grid". Todas las técnicas presuponen la existencia de una
15 instalación de control, que está en condiciones tanto de comunicarse con los generadores como también con los consumidores de energía eléctrica e influir sobre la potencia cedida o bien consumida por ellos, Para coordinar la oferta y la demanda entre sí de acuerdo con la potencia eléctrica. Para que se pueda implementar con éxito una Smart Grid, debe prepararse de acuerdo con ello por parte de los proveedores de corriente una instancia de control, que está en condiciones de comunicarse con los consumidores para influir sobre su consumo de potencia, antes de
20 que los aparatos eléctricos, que pueden funcionar como consumidores inteligentes en una Smart Grid sean lanzados al mercado. No obstante, aunque existen instancias de control adecuadas, los aparatos aptos para Smart Grid solamente son distribuidos en el campo poco a poco, sustituyendo a los aparatos antiguos, de manera que los sobrecostes previsible para las interfaces de comunicación necesarias en los aparatos nuevos podrían representar todavía un obstáculo para la distribución.

Se conoce a partir del documento WO2011/006828 un dispositivo de control para un consumidor eléctrico, que supervisa la frecuencia de una tensión de alimentación y regula la potencia del consumidor, cuando una desviación de la frecuencia respecto de un valor teórico indica una carga demasiado alta de la red de suministro. Las desviaciones de la frecuencia solamente pueden aparecer de manera unitaria sobre toda la extensión de la red de suministro. Por lo tanto, puede aparecer el caso de que una carga demasiado alta, que conduce en una región de la red a un consumo de tensión y como consecuencia de ello a pérdidas elevadas de potencia, se compensa a través de un estrangulamiento de la potencia en otra región, de manera que la energía eléctrica debe transportarse bajo pérdidas desde la región con consumo estrangulado a la región con consumo alto, pero permaneciendo las pérdidas de potencia en la región con consumo alto inalteradas altas. La medida, en la que una desviación de la frecuencia conduce a un estrangulamiento del consumo en la red, no depende de la medida en que la demanda de potencia exceda a la oferta, sino del número de los consumidores con potencia controlable con la ayuda de la frecuencia de la red. Cuando su número es alto, una desviación de la frecuencia de la red puede conducir a un estrangulamiento tan fuerte del consumo que la oferta exceda a la demanda y se desestabilice la red en su conjunto.

El documento GB 2 426 878 A describe un dispositivo para el control de un aparato eléctrico en una red de corriente, que supervisa de la misma manera la frecuencia de la red para evaluar la carga de la red de corriente con la ayuda de sus oscilaciones y para descargar la red a través de un control adaptado a esta carga del consumo de energía del aparato. Puesto que la carga se modifica en el transcurso del día, se propone que el dispositivo reconozca modificaciones de la carga en el transcurso del funcionamiento y varía a lo largo del día los umbrales para oscilaciones de la frecuencia, durante cuyo exceso el dispositivo estrangula el consumo del aparato, de acuerdo con estas modificaciones.

50 El documento US 7 242 114 B1 describe un dispositivo para el control de un aparato eléctrico en una red de corriente, que supervisa la tensión de la red y desconecta consumidores conectados en el caso de que no se alcance un valor límite de la tensión.

Una subida o bajada de la potencia en función del estado de la red de suministro de un consumidor eléctrico solamente es aceptable, naturalmente, por su usuario en la medida en que no perjudica la función esperada del consumidor como por ejemplo la refrigeración de productos alimenticios almacenados en un aparato de refrigeración. El cometido de la invención es, por lo tanto, crear un dispositivo de control, que reduce al mínimo las repercusiones de una reducción de la potencia sobre la función de un consumidor afectado por ello.

- 5 El cometido se soluciona por medio de un dispositivo de control con las características de la reivindicación 1. Puesto que el dispositivo de control reduce la potencia del consumidor oportunamente antes de que aparezcan presumiblemente las condiciones para una reducción de la potencia, posibilita al consumidor, por ejemplo, refrigerar de antemano o hacer ejecutar más rápidamente temporalmente un programa seleccionado planificado como normal, de manera que en el instante del pronóstico se puede reducir realmente la potencia del consumidor, sin que se perjudique su función esperada.
- 10 La previsión se define de manera más conveniente en forma de un umbral, y el medio de procesamiento está instalado para establecer que existen primeras condiciones previas para una reducción de la potencia del consumidor, cuando la tensión medida por el sensor está por encima del umbral y/o que existen primeras condiciones previas para una reducción de la potencia, cuando la tensión medida está por debajo del umbral. Si se realiza realmente una elevación o una reducción de la potencia en presencia de las primeras condiciones previas, se puede hacer depender, además, de segundas condiciones. Cuando el medio de procesamiento evalúa la presencia de las primeras condiciones previas tanto para la elevación como también para la reducción, entonces el umbral para la reducción puede ser diferente de manera más conveniente del umbral para la reducción para evitar una conmutación de vaivén innecesaria.
- 15 Una orientación del dispositivo de control a la tensión de la red tiene especialmente la ventaja de que posibilita un control de la potencia geográficamente muy despejado. En el caso extremo, tal dispositivo de control puede controlar, por ejemplo, al menos uno de varios consumidores electros asegurados en común en una vivienda privada. Cuando esta pluralidad de consumidores están en funcionamiento en común, la caída de la tensión en su línea de suministro común es más alta que cuando solamente está en funcionamiento un consumidor individual. Cuando el dispositivo de control reconoce esto a través de una comparación de la tensión de suministro eléctrico con un umbral predeterminado adecuadamente y en base a ello establece que existen las primeras condiciones previas para una reducción de la potencia, puede tomar la decisión – dado el caso, teniendo en cuenta las segundas condiciones – de que se reduzca realmente la potencia. De esta manera, se reduce la caída de la tensión sobre la línea de suministro, y no sólo se pueden disipar los picos de demanda de esta manera, sino que se pueden evitar también pérdidas de potencia. A la inversa, el dispositivo de control puede establecer a través de la comparación del umbral – establecido a tal fin eventualmente sobre otro valor – si los consumidores vecinos están precisamente desconectados y en caso afirmativo, establecer que el instante es favorable para reducir la potencia del consumidor controlado por él.
- 20 En el caso más sencillo la influencia de la potencia es una conexión y/o desconexión del consumidor. Puesto que una conexión y desconexión es una intervención grave en la función del consumidor, existe el peligro de que las segundas condiciones para ello se den solamente en muy pocas ocasiones, es decir, que aunque desde el punto de vista de la oferta y la demanda de potencia sería, en efecto, deseable influir sobre la potencia del consumidor en una u otra dirección, en realidad esta influencia no tiene lugar finalmente, porque la función del consumidor se perturbaría excesivamente. En cambio, cuando la influencia de la potencia comprende también una conmutación entre fases de potencia no insignificantes del consumidor, se cumplen con mayor frecuencia también las segundas condiciones en la práctica, de manera que se modifica realmente la potencia del consumidor, cuando esto es deseable.
- 25 Para evaluar las segundas condiciones, el dispositivo de control puede comprender de manera más conveniente al menos un segundo sensor para la detección de un parámetro interno del consumidor. Cuando el consumidor es un compresor de un aparato de refrigeración, entonces el parámetro interno es de manera más conveniente la temperatura de una cámara de almacenamiento del aparato de refrigeración.
- 30 Cuando el consumidor está instalado para realizar un cometido previsto como por ejemplo un programa de lavavajillas o de lavadora hasta la expiración del periodo de tiempo predeterminado, entonces la influencia de la potencia puede consistir también en que el consumidor es desconectado oportunamente por el dispositivo de control, para ejecutar el cometido antes de la expiración del periodo de tiempo predeterminado.
- 35 El dispositivo de control de acuerdo con la invención puede estar integrado con el consumidor controlado en una unidad de construcción especialmente cuando está diseñado para tener en cuenta parámetros internos del consumidor controlado durante una toma de decisión sobre la influencia de la potencia.
- 40 Pro también es concebible que los medios de procesamiento del dispositivo de control estén alojados, al menos parcialmente, en una unidad de construcción separada del consumidor, especialmente cuando estos medios de procesamiento están instalados para controlar varios consumidores, eventualmente de diferente tipo.
- 45 Con preferencia, el dispositivo de control está integrado en un aparato electrodoméstico, en particular en un aparato de refrigeración doméstico para su control según las necesidades.
- 50 Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas. En este caso:
- 55

La figura 1 muestra un esquema de una red de suministro eléctrico, en la que se puede aplicar la presente invención.

La figura 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de control ejecutado por un dispositivo de control de acuerdo con la invención.

5 La figura 3 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una segunda configuración de la invención; y

La figura 4 muestra la relación temporal entre la ejecución de un programa de trabajo a través de un aparato electrodoméstico y la oferta de potencia en la red de suministro de acuerdo con una tercera configuración de la invención.

10 Una red de suministro eléctrico mostrada en la figura 1, en la que se puede aplicar la presente invención, comprende generadores no representados de energía eléctrica de diferentes tipos, discretos en sí, que suministran energía eléctrica a través de una línea de alta tensión 1, por ejemplo de una red de conexión supra-regional, y estaciones de transformador 2, a usuarios industriales y privados 3 y 4, respectivamente. La aplicación de la invención se describe a continuación solamente con referencia al usuario privado 4, pero no plantea dificultades al técnico para realizar la transferencia al usuario industrial 3 con la ayuda de la descripción siguiente.

15 El usuario privado 4 utiliza una pluralidad de consumidores eléctricos 5, 6, 7, en particular de aparatos electrodomésticos como tal vez frigoríficos o congeladores, un lavavajillas, una lavadora, una secadora de ropa o similar. Respectivamente, varios de estos consumidores están asegurados a través de un fusible común 8, de manera que en una sección 9 de la línea de suministro, que conecta los consumidores respectivos con su fusible 8, pueden aparecer oscilaciones de la tensión en función de la potencia consumida por los consumidores alimentados a través de esta sección 9. Un dispositivo de control 10 comprende un sensor de tensión y sensor de frecuencia 11, que está dispuesto en la sección de la línea 9, para registrar la tensión y la frecuencia de la red que se encuentran allí, y un procesador de señales 12 conectado con el sensor. El sensor 11 puede estar acoplado galvánica o inductivamente en la sección de la línea 9.

25 Como consecuencia de una primera configuración de la invención, el dispositivo de control 10 controla un único consumidor 5, al que está asociado fijamente, por ejemplo a través del montaje en su carcasa.

30 Como consecuencia de una segunda configuración, el dispositivo de control 10 puede estar diseñado para controlar varios consumidores 5, 6; en este caso, el dispositivo de control 10 estará realizado, en general, como una unidad autónoma, que se comunica con los consumidores controlados 5, 6 a través de un protocolo de señalización conocido en sí como por ejemplo dBus-II, para influir sobre su consumo de potencia. En la representación de la figura 1, el consumidor 6 está asegurado a través de otro fusible que el consumidor 5, de manera que la tensión de la red, que alcanza el consumidor 6, se puede desviar en una medida insignificante de la registrada por el sensor 11 y de manera que el consumidor 6 reduce su consumo de potencia previo mensaje del dispositivo de control 10, pero esto no tiene ninguna influencia sobre la caída de la tensión en la sección de la línea 9 que suministra al consumidor 5. Cuando la causa de una tensión de la red demasiado baja medida por el sensor 11 está localmente alejada del usuario privado 4, por ejemplo un pico de demanda en un usuario industrial 3, entonces es útil también una reducción del consumo de potencia en el consumidor 6, para estabilizar la tensión de la red.

35 Una variante elemental de un procedimiento de trabajo ejecutado por el dispositivo de control 10 de acuerdo con la primera configuración se explica con la ayuda de la figura 2. Como consumidor controlado 5 se supone aquí el compresor de un aparato electrodoméstico de tipo de construcción general conocido, en el que está montado el dispositivo de control 10. Se supone que en el punto de partida A del procedimiento el compresor está desconectado. El dispositivo de control 10 está conectado con un sensor de temperatura no representado, para supervisar la temperatura T de una cámara de almacenamiento del aparato de refrigeración. En la etapa S1, el dispositivo de control 10 verifica de una manera conocida en sí, si esta temperatura T está por encima de la temperatura de conexión Tein regulable por el usuario. Si éste no es el caso, se repite regular la etapa, cuando se excede la temperatura de conexión Tein, y se conecta el compresor en la etapa S2. Sigue en la etapa S3 una verificación de si la tensión de la red U en la línea 9 se encuentra sobre un umbral U+. Si éste es el caso, entonces la oferta de potencia eléctrica es suficiente o bien muchos de los consumidores 7, que comparten con el consumidor 5 la sección de la línea, no están en funcionamiento, de manera que provocan una caída clara de la tensión en la línea 9. En este caso, el dispositivo de control 10 compara en la etapa S4 siguiente la temperatura T con una temperatura de desconexión "normal" Taus. Si ésta no se alcanza, entonces el procedimiento retorna a la etapa S3, en otro caso el compresor se desconecta en la etapa S5, el procedimiento retorna a la partida.

40 Si, en cambio, la comparación de la etapa S3 da como resultado una tensión de alimentación por debajo del umbral U+, entonces se compara la temperatura T en la etapa S6 con una temperatura de desconexión elevada Taus+ε, que está entre Taus y Tein. Como consecuencia de ello, en el caso de oferta escasa de potencia, el compresor se desconecta de nuevo antes de que la oferta de potencia sea suficiente, de manera que se reduce, en general, la carga de la red y se mejora la oferta de potencia para los restantes consumidores 7.

5 Cuando la red de suministro está fuertemente cargada en una región geográfica dada y como consecuencia de ello la tensión de la red se reduce en esta región, entonces esto se puede tener en cuenta en el caso de un número grande de consumidores 5, 6 controlados en esta región, y si al menos una parte de estos consumidores estrangula realmente su consumo de potencia, se puede eliminar la sobrecarga y se puede estabilizar de nuevo la tensión de la red. Por lo tanto, existe solamente todavía una necesidad reducida de transportar en el marco de una red de conexión muy amplia potencia eléctrica desde regiones alejadas bajo pérdidas hasta la región sobrecargada. Si el estrangulamiento de la demanda realizable de esta manera no es suficiente, entonces se puede producir un desplazamiento de la frecuencia de la red, que se puede apreciar en la red de suministro en una extensión esencialmente mayor que la caída de la tensión. Cuando el dispositivo no sólo reacciona a una oscilación de la tensión de la red, sino también a una oscilación de la frecuencia de la red, entonces también dispositivos de control muy alejados pueden registrar la oscilación y pueden reaccionar a ello.

10 Para tener en cuenta este hecho, en una variante del procedimiento, se sustituye la etapa S3 por una verificación de si la frecuencia de la red está o no dentro de un intervalo predeterminado en torno a su valor teórico de 50 Hz, o se pueden verificar tanto la tensión de la red como también la frecuencia de la red y se puede ejecutar la etapa S6 cuando al menos uno de los dos criterios apunta a una oferta insuficiente de potencia.

15 A continuación se considera el caso de un dispositivo de control 10, que está diseñado para controlar varios consumidores 5, 6 de diferentes tipos, a ser posibles discrecionales. Como consumidor 5 se supone aquí, además, un aparato de refrigeración doméstico, el consumidor 6 puede ser por ejemplo un PC, cuyo consumo de potencia es variable a través de la variación de su frecuencia de pulso de reloj. Las condiciones, en las que se puede reducir el consumo de potencia del aparato de refrigeración doméstico sin perjuicio de su funcionalidad, son naturalmente otras que las que son posibles en un PC. Puesto que el dispositivo de control 10 debería ser lo más independiente posible en función y estructura de los tipos y del número de los consumidores 5, 6 controlados por él, no se pueden tener en cuenta sus particularidades y, por consiguiente, tampoco se generan instrucciones, a las que pudiera reaccionar un consumidor 5 ó 6 controlado de manera más conveniente a través de una modificación sin condiciones del consumo de potencia. El dispositivo de control 10 puede establecer solamente a través de la supervisión de la tensión de la red y/o la frecuencia de la red si están presentes las condiciones necesarias, que hacen conveniente una conexión o desconexión de un consumidor una conmutación entre diferentes niveles de la potencia del consumidor, en presencia de estas condiciones debe tomarse la decisión de si realmente se conecta o desconecta o bien se modifica la potencia, en un dispositivo de control interno que colabora por medio del dispositivo de control 10 del consumidor 5 ó 6. Con respecto al procedimiento de la figura 2, esto significa, por ejemplo, que un dispositivo de control de termostato del aparato de refrigeración ejecuta las etapas S1, S2, S3, en el caso de la decisión de si debe ejecutarse la etapa S4 o S6, pero recurre a un resultado de la comparación S3 señalado por el dispositivo de control externo.

20 La figura 3 muestra un diagrama de flujo para el control de un aparato de refrigeración, que puede ser ejecutado de manera similar a la descrita anteriormente, totalmente por un dispositivo de control 10 incorporado del aparato de refrigeración o parte del trabajo es realizado por un dispositivo de control externo 10 y por un dispositivo de control de termostato del aparato de refrigeración 5. La particularidad del procedimiento de la figura 3 reside en que el dispositivo de control 10 está diseñado aquí para supervisar la oferta de potencia en la red en el transcurso del día y para identificar automáticamente tiempos con ofertas de potencia suficientes o bien escasas, que se repiten de forma regular, y realizar un registro de ello.

25 De nuevo se supone que en el punto de partida A del procedimiento, el compresor del aparato de refrigeración 5 está desconectado. En la etapa S11, como ya se ha explicado con referencia a la figura 2, con la ayuda de la tensión de la red detectada por el sensor 11 y/o de la frecuencia de la red, se evalúa si la oferta de potencia actual en la red de alimentación es suficiente o no. Cuando es suficiente, se verifica en la etapa S12 con la ayuda del registro previamente aplicado si en el futuro inmediato, es decir, en un intervalo de tiempo, en el que el compresor estaría presumiblemente todavía en funcionamiento, si se conecta en el instante actual, es previsible una oferta de potencia insuficiente. Cuando éste no es el caso, se compara la temperatura T del aparato de refrigeración con la temperatura de refrigeración normal T_{in} en la etapa S13 y si esta temperatura de conexión normal no se ha excedido, el procedimiento retorna a la salida A. En cambio, si la verificación de la etapa S12 da como resultado que durante el tiempo de ejecución previsible del compresor la oferta de potencia es escasa, tiene lugar en la etapa S13 una comparación de la temperatura T con una temperatura de conexión reducida $T_{in}-\epsilon$. Como consecuencia de ello, se conecta el compresor ya a una temperatura T relativamente baja del aparato de refrigeración (S15), a la que esto no sucedería en el caso de una oferta de potencia continua suficiente. Como consecuencia de ello, el aparato de refrigeración, cuando la escasez de potencia aparece realmente, ya está pre-refrigerado y el compresor puede permanecer desconectado largo tiempo, sin que esto pueda conducir a un calentamiento no deseado del producto refrigerado. Es decir, que el aparato de refrigeración consume energía eléctrica de reserva en un tiempo de oferta suficiente, para poder limitar su consumo en un tiempo de oferta escasa.

30 Cuando a la inversa en la etapa S11 se establece que actualmente la oferta de potencia es escasa, se verifica en la etapa S16 si ha precedido un periodo de tiempo con oferta de potencia suficiente, Si éste no es el caso, entonces debe refrigerarse normalmente a pesar de la oferta escasa, y el procedimiento pasa a la etapa S13, Sin embargo,

cuando ha precedido un periodo de tiempo con oferta de potencia suficiente, entonces es conveniente retrasar la conexión del compresor. Esto se realiza a través de la ramificación hacia S17, donde se compara la temperatura T con una temperatura de conexión elevada $T_{in-\varepsilon}$ y se conecta el compresor (S15) solamente cuando se ha excedido la temperatura de conexión elevada.

- 5 Cuando el compresor está conectado, a diferencia de la representación de la figura 3, se pueden conectar de manera idéntica las etapas S3 a S6 de la figura 2.

En cambio, en el diagrama de flujo de la figura 3, cuando el estado de funcionamiento designado con B se ha alcanzado con el compresor conectado, sigue en primer lugar de nuevo una verificación S18 de si la oferta actual de potencia es suficiente y en caso afirmativo, se realiza una verificación S19 de si es previsible a continuación una escasez de potencia. Si éste no es el caso, entonces se desconecta de nuevo el compresor a través de las etapas S20, S21, tan pronto como no se alcanza la temperatura de desconexión normal T_{aus} . En cambio, si es previsible una escasez de potencia, se realiza en la etapa S22 una comparación con una temperatura de desconexión reducida $T_{in-\varepsilon}$, y solamente en el caso de que no se alcance, se desconecta el compresor de nuevo. También de esta manera se pre-refrigera el aparato de refrigeración en preparación para la escases de potencia inminente, para poder dejar desconectado el compresor largo tiempo cuando se produce la escasez. Si se produce esta escasez finalmente durante el funcionamiento del compresor, entonces tiene lugar una ramificación desde S18 hacia S23. Aquí se verifica si es previsible de nuevo de acuerdo con ello un periodo de tiempo de mejor oferta de potencia. En caso negativo, sigue el funcionamiento de refrigeración normal con las etapas S20, S21. En el caso de que se pueda contar con una oferta mejorada, se compara en la etapa S24 con una temperatura de desconexión reducida $T_{aus-\varepsilon}$. Si ésta no se alcanza todavía antes de que se mejore la oferta de potencia, se desconecta el compresor, antes que en el funcionamiento normal, de manera que cuando está disponible de nuevo posteriormente potencia suficiente, se alcanza de nuevo más rápidamente la temperatura de conexión T_{in} y de esta manera se puede aprovechar bien la fase de oferta suficiente.

La figura 4 muestra un patrón de fases de oferta de potencia suficiente y escasa en la línea de suministro 9 del usuario privado 4, como podría representarse típicamente en el registro del dispositivo de control 10. Las fases 13a, 13b, 13c de oferta suficiente en el transcurso de la noche, por la mañana y por la tarde son interrumpidas por fases 14a, 14b, 14c de alta demanda de corriente de madrugada, mediodía y por la noche. Un dispositivo de control 10 para el control de consumidores de diferente tipo registra en el transcurso del día continuamente la oferta de potencia y de esta manera después de algunos días del funcionamiento con exactitud creciente está en condiciones de predecir los tiempos de oferta de potencia suficiente y escasa. Tal dispositivo de control 10 suministra a los consumidores 5, 6 controlados por él a intervalos de tiempo regulares una información que indica si la oferta de potencia actual es suficiente o no y con una indicación sobre el tiempo remanente todavía hasta la siguiente modificación de este estado. Una lavadora controlada por este dispositivo de control 10 se pone en funcionamiento, por ejemplo, en un instante 15 en el transcurso de la mañana por un usuario, para ejecutar hasta un instante 16 programado por el usuario por la noche un programa de lavado, que comprende un proceso de prelavado y un proceso de lavado principal. En el instante 15, la oferta de potencia es suficiente y la información señalizada por el dispositivo de control 10 muestra a la lavadora que esto se mantiene durante el periodo de tiempo previsible del proceso de prelavado 17. Por lo tanto, la máquina comienza inmediatamente con el proceso de prelavado 17. La información que procede al término del proceso de prelavado 17 – en el transcurso de la fase 13b – desde el dispositivo de control 10 indica a la máquina que, en efecto, la oferta de potencia es suficiente, pero que el tiempo hasta el comienzo de la siguiente fase de escasez 14b no es suficiente para realizar el proceso de lavado principal con la oferta de potencia continua suficiente. Como consecuencia de ello, la lavadora retrasa el comienzo del proceso de lavado principal 18. Ésta comienza el proceso de lavado principal 18 o bien cuando – como se representa en la figura 4 – comienza la fase 13c siguiente de oferta de potencia suficiente, o cuando esto es necesario como máximo independientemente de la oferta de potencia, para terminar el proceso de lavado principal 18 oportunamente en el instante 15. De esta manera, se ejecuta totalmente hasta el tiempo 16 deseado por el usuario el programa de lavado evitando en gran medida o totalmente fases 14 de oferta escasa de potencia.

El modo de trabajo descrito anteriormente para la lavadora se puede transmitir a aparatos electrodomésticos discretos, que se pueden programar para solucionar un cometido determinado hasta un instante determinado por el usuario, como tal vez secadora de ropa, lavavajillas, horno de pan y otros.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de control para el control de la potencia de un consumidor eléctrico (5, 6), en particular de un aparato electrodoméstico o de un grupo de construcción de un aparato electrodoméstico, con al menos un sensor (11) y un medio de procesamiento (12) para la comparación de un parámetro registrado por el sensor (11) con una previsión y para influir sobre la potencia del consumidor con la ayuda del resultado de la comparación, en el que el al menos un sensor (11) es un sensor de tensión para la detección de una tensión de la red, **caracterizado** porque el medio de procesamiento (12) está instalado para reconocer patrones (13, 14) periódicos en el ciclo de tiempo de la tensión de la red, con la ayuda de un patrón (13, 14) reconocido pronosticar un resultado futuro de la comparación y cuando el resultado de la comparación dice que existen primeras condiciones previas para una reducción de la potencia (S12), establece en un instante actual que existen las primeras condiciones previas para la reducción de la potencia (S15).
- 10 2.- Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la previsión es un umbral, y porque el medio de procesamiento (12) está instalado para establecer que existen primeras condiciones previas (S3) para una reducción (S2, S15) de la potencia del consumidor (5, 6), cuando la tensión de la red registrada por el sensor está por encima del umbral y/o que existen primeras condiciones previas para una reducción de la potencia, cuando la tensión registrada de la red está por debajo del umbral.
- 15 3.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la previsión es un intervalo, y porque el medio de procesamiento está instalado para establecer que existen primeras condiciones previas para la reducción de la potencia del consumidor (5, 6), cuando la tensión de la red registrada por el sensor (11) está en el intervalo y/o existen condiciones previas para una reducción de la potencia cuando la tensión de la red registrada está fuera del intervalo.
- 20 4.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la influencia de la potencia comprende una conexión y/o desconexión (S2, S5, S15, S21) del consumidor.
- 5.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la influencia de la potencia comprende una conmutación entre fases de potencia no insignificantes del consumidor.
- 25 6.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende al menos un segundo sensor para la detección de un parámetro interno (7) del consumidor, y el medio de procesamiento (12) está instalado, además, para efectuar la influencia de la potencia teniendo en cuenta el parámetro interno (7).
- 30 7.- Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el consumidor es un compresor de un aparato de refrigeración (5) y el parámetro interno es la temperatura (T) de una cámara de almacenamiento del aparato de refrigeración (5).
- 35 8.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el consumidor está instalado para realizar un cometido predeterminado hasta la expiración (16) de un periodo de tiempo predeterminado y la influencia de la potencia es una conexión del consumidor oportunamente antes de la expiración (16) del periodo de tiempo.
- 9.- Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el consumidor es un lavavajillas, una lavadora, una secadora de ropa o una cocina automática.
- 10.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está integrado con el consumidor (5) controlado en una unidad de construcción.
- 40 11.- Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el medio de procesamiento (12) está alojado, al menos en parte, en una unidad de construcción separada del consumidor (5).
- 12.- Aparato electrodoméstico, en particular aparato de refrigeración doméstico, **caracterizado** por un dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

Fig. 1

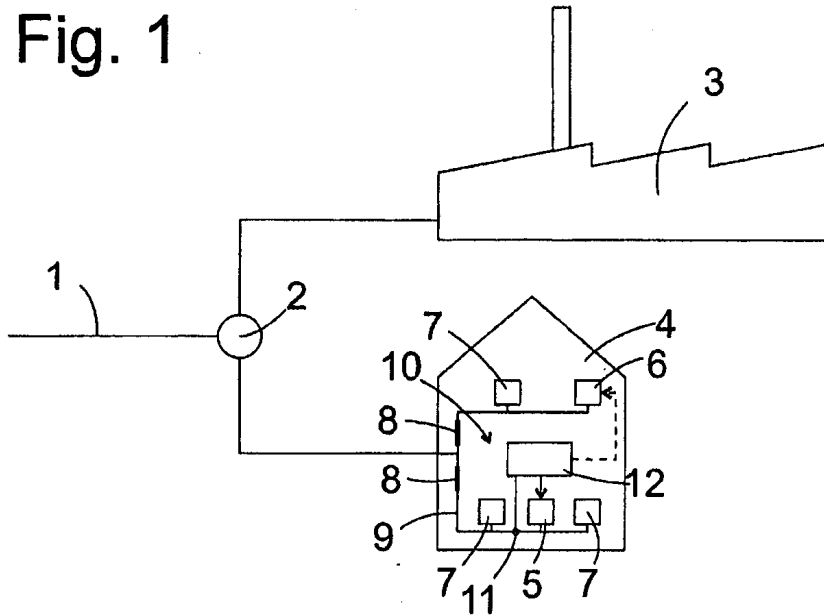


Fig. 2

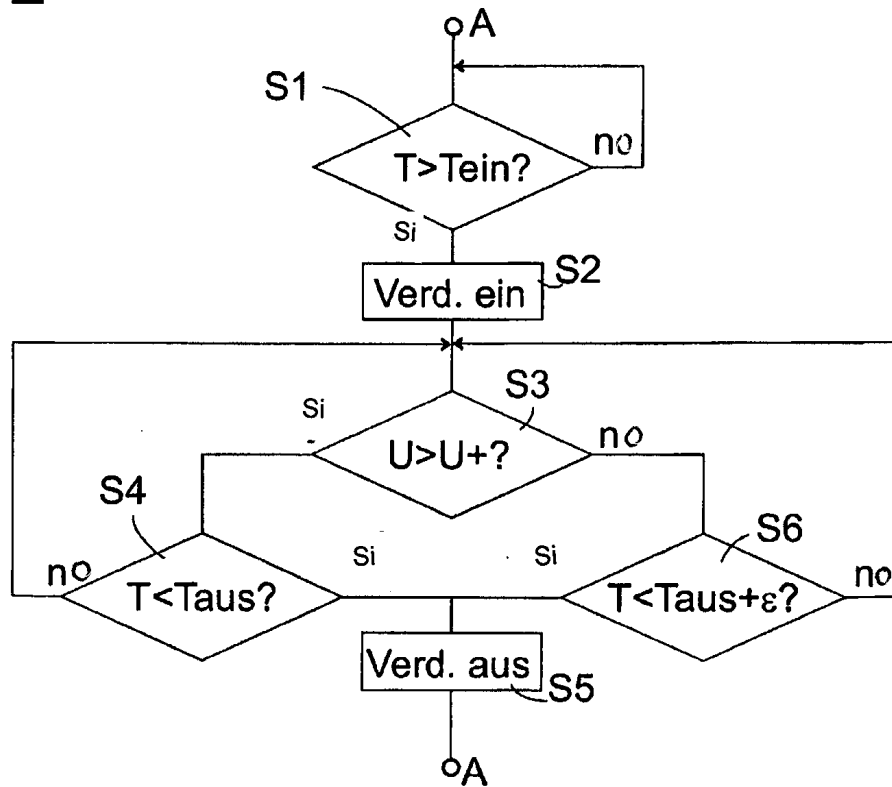


Fig. 3

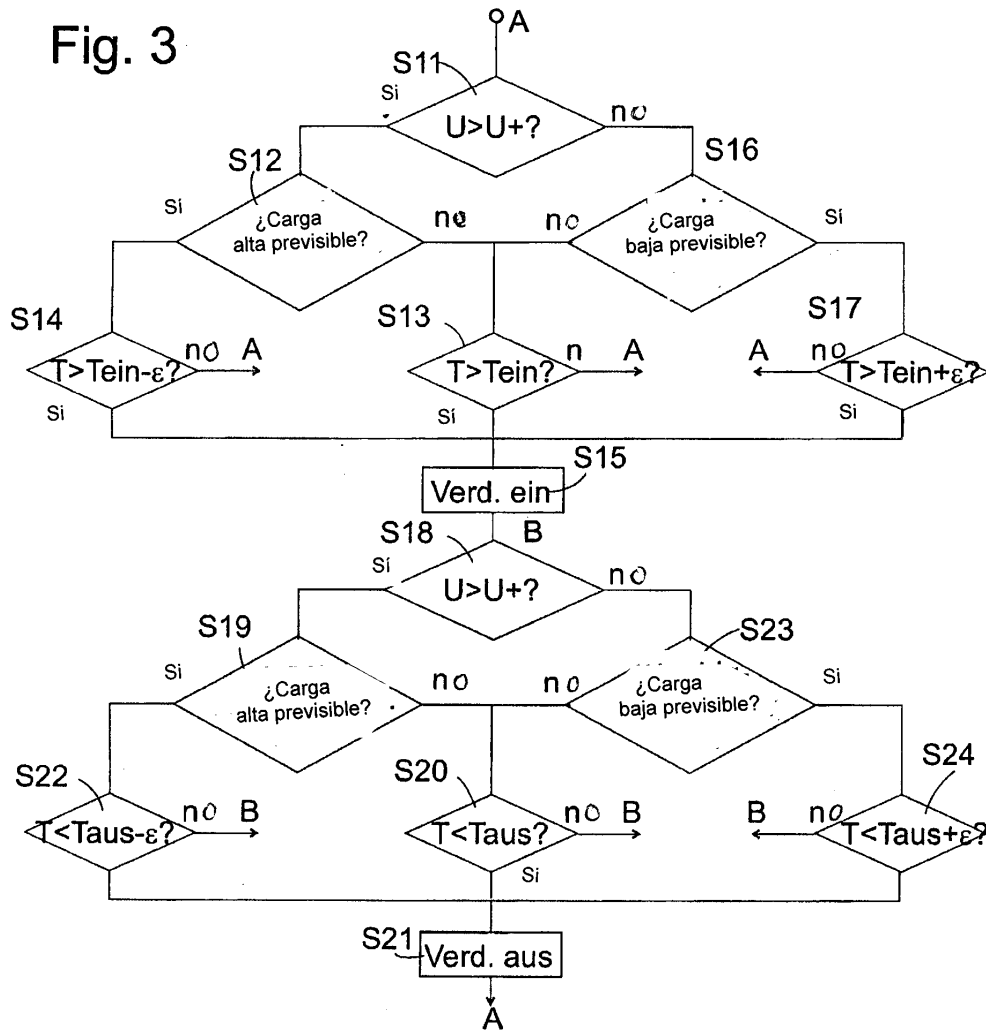


Fig. 4

