

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 669**

51 Int. Cl.:

H02J 3/00 (2006.01)

H02J 3/46 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

G06Q 10/04 (2012.01)

G06Q 50/06 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2018 PCT/EP2018/074447**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2019 WO19048701**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2018 E 18769147 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2022 EP 3682411**

54 Título: **Control y/o regulación de instalaciones de generación de electricidad**

30 Prioridad:

11.09.2017 DE 102017120946

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

13.04.2023

73 Titular/es:

RWE RENEWABLES GMBH (100.0%)

RWE Platz 4

45141 Essen, DE

72 Inventor/es:

THOMAS, MARX

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 938 669 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

Control y/o regulación de instalaciones de generación de electricidad

Campo de invención

5 El objeto se refiere a un procedimiento, un dispositivo y un sistema para controlar y/o regular una o más instalaciones de generación de electricidad, en particular para controlar y/o regular la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad.

Antecedentes de la invención

10 Con el fin de mantener la estabilidad de una red eléctrica - en particular para mantener la frecuencia de la red eléctrica - una sobreproducción o subproducción de electricidad, así como una demanda reducida o aumentada de electricidad por parte de los consumidores de electricidad, es controlada y/o regulada a través de una energía de regulación - también designada con el término "energía de balance". Por lo tanto, la energía de regulación es importante para garantizar la estabilidad de la red en la red de transmisión y por ejemplo para evitar cortes de electricidad. Correspondientemente, la energía de regulación también puede ser alimentada adicionalmente a la red eléctrica, o se puede consumir electricidad adicional de la red eléctrica. Si se solicita o requiere energía de regulación, se produce un gravamen para los participantes.

20 Cada participante en la red eléctrica que inyecta la electricidad que genera en la red eléctrica o extrae electricidad de la red eléctrica debe prever la cantidad de electricidad (lo que se denomina pronóstico a largo plazo) que inyectará en la red eléctrica (por ejemplo, al día siguiente) o que extraerá de la red eléctrica. Los participantes proporcionan la previsión de la cantidad de energía de regulación requerida, por ejemplo diaria o semanalmente para los segmentos del mercado de electricidad (por ejemplo, reserva primaria, reserva secundaria, reserva de minutos), en cada caso para la energía de regulación positiva y negativa. Cuánta cantidad de energía de regulación se requiere en total es determinada por ejemplo sobre la base de datos históricos. El comercio y la obtención de la cantidad de energía eléctrica realmente generada tiene lugar en el llamado mercado de energía de balance. En este por ejemplo se fija un precio a pagar por la electricidad de acuerdo con un pronóstico y la electricidad ya se puede vender a los consumidores de electricidad. Además, en el mercado de energía de balance son obtenidos datos relativos a la cantidad de electricidad generada dentro de los intervalos de previsión, de modo que se pueda determinar una desviación respecto a la previsión.

30 En el mercado de energía de balance se hace una distinción con respecto a la remuneración entre el suministro y la generación de energía de regulación. Por ejemplo, los generadores de energía presentan ofertas para el suministro de una cantidad de energía eléctrica generada, la denominada capacidad de reserva (precio de salida), así como por ejemplo una oferta adicional para la remuneración de la generación real (precio de trabajo) de la energía eléctrica.

Una característica especial del mercado de la energía de balance es el procedimiento de pago según la oferta (pay-as-bid). Las ofertas en el mercado de energía de balance son remuneradas solo con los precios realmente ofertados. A cada participante se le pagará (pay) en correspondencia con la oferta (bid).

35 En contraste con esto está el procedimiento de pago por compensación (pay-as-clear). Este representa un procedimiento de precio uniforme. Independientemente de la oferta concreta, el pago siempre se realiza de acuerdo con la oferta más alta que resultó adjudicada en la subasta respectiva.

En este contexto es necesario por parte de los generadores de energía en cuanto a la energía de regulación que la cantidad de energía eléctrica generada sea la cantidad pronosticada con tanta exactitud como sea posible.

40 Como ya se ha explicado anteriormente, son conocidas soluciones del estado de la técnica que realizan la previsión requerida por el mercado de la energía de balance basándose en datos históricos.

Debido a la proporción en constante crecimiento de las llamadas energías renovables, a veces es difícil pronosticar la cantidad de energía eléctrica realmente generada. Como ejemplo se puede citar las instalaciones de energía eólica, en las que es evidente que el viento que se requiere para la generación de energía eléctrica es variable y difícil de pronosticar con mucha antelación (por ejemplo, semanas o meses según el llamado pronóstico a largo plazo).

50 El documento EP 2 733 810 A2 da a conocer un procedimiento para controlar una red eléctrica que comprende una pluralidad de instalaciones de generación de electricidad que están conectadas a una red eléctrica, y una pluralidad de instalaciones de almacenamiento de electricidad que están conectadas a las instalaciones de generación de electricidad. El procedimiento comprende la monitorización de una capacidad de producción de las instalaciones de generación de electricidad, la monitorización de una capacidad de almacenamiento de las instalaciones de almacenamiento de electricidad y la determinación de un plan de control óptimo de instalaciones basado en la capacidad de almacenamiento y la capacidad de producción. El procedimiento comprende además operar la red eléctrica de acuerdo con el plan de control de la instalación para inyectar electricidad desde las instalaciones de generación de electricidad a la red eléctrica y/o para transmitir electricidad desde las instalaciones de generación de electricidad a las instalaciones de almacenamiento de electricidad y/o para consumir electricidad de las instalaciones de almacenamiento de electricidad.

Descripción general de algunos ejemplos de formas de realización

Ante los antecedentes del estado de la técnica representado, el objeto es por tanto evitar o al menos reducir parcialmente los problemas descritos, es decir, en particular realizar o adaptar un control y/o regulación para las instalaciones de generación de electricidad que inyecte en la red eléctrica con tanta precisión como sea posible la cantidad de energía eléctrica generada que fue pronosticada para un intervalo predeterminado.

Este objeto se lleva a cabo en concreto mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Según un primer aspecto de la invención se describe un procedimiento para controlar y/o regular la cantidad de energía eléctrica generada por una o más instalaciones de generación de electricidad, realizado por uno o más dispositivos, comprendiendo dicho procedimiento:

- obtener una información de pronóstico indicativa de una cantidad de energía eléctrica generada por una o más plantas de generación de electricidad, que es generada dentro de un intervalo predeterminado;
- obtener una información de generación representativa de una cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad, de modo que la cantidad de energía eléctrica generada corresponde a la cantidad de energía eléctrica producida por la una o más instalaciones de generación de electricidad dentro del intervalo predeterminado y/o ha sido prevista directamente para el intervalo predeterminado;
- obtener una información de regulación indicativa de una sobreproducción o subproducción de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad durante el intervalo predeterminado, en caso de que el intervalo determinado aún no haya expirado y la cantidad de energía eléctrica que se ha de generar de acuerdo con la información de pronóstico ya haya sido generada, y viceversa;
- determinar una información de control para el caso de que la información de regulación sea indicativa de sobreproducción o subproducción, siendo la información de control indicativa de un control y/o regulación de la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad, en el que la determinación de la información de control es realizada basándose al menos parcialmente en la información de regulación obtenida y en la información de generación obtenida, en el que con base en el instante específico en el que es obtenida la información de regulación, es determinado el tiempo restante del intervalo predeterminado, siendo determinados uno o más puntos de funcionamiento para la una o más instalaciones de generación de electricidad, de tal manera que para el tiempo restante del intervalo predeterminado, la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad para el intervalo predeterminado ahorra o genera de más al menos una diferencia determinada entre la cantidad de energía eléctrica generada según la información de pronóstico y según la información de generación, y en el que este punto de funcionamiento determinado o los varios puntos de funcionamiento determinados están incluidos en la información de control; y
- emitir o hacer que se emita la información de control determinada, pudiendo ser realizado un control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad basándose en la información de control determinada.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se describe un dispositivo que está configurado o comprende medios correspondientes para ejecutar y/o controlar un procedimiento según el primer aspecto.

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención también se describe un dispositivo alternativo que comprende al menos un procesador y al menos una memoria con código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados para ejecutar y/o controlar al menos un procedimiento según el primer aspecto con el al menos un procesador. Un procesador debe entenderse por ejemplo como una unidad de control, un microprocesador, una unidad de microcontrol como un microcontrolador, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o una matriz de puertas lógicas programable en campo (FPGA).

Por ejemplo, un dispositivo de ejemplo comprende además medios para almacenar informaciones, tal como una memoria de programa y/o una memoria principal. Por ejemplo, un dispositivo de ejemplo según la invención comprende además medios para recibir y/o enviar informaciones a través de una red, tal como una interfaz de red. Por ejemplo, dispositivos de ejemplo según la invención están unidos y/o pueden ser unidos entre sí a través de una o más redes.

Un ejemplo de dispositivo de acuerdo con el segundo aspecto es o comprende por ejemplo una instalación de procesamiento de datos que está configurada en términos de software y/o hardware para poder ejecutar los pasos respectivos de un procedimiento de ejemplo según el segundo aspecto. Ejemplos de una instalación de procesamiento de datos son un ordenador, un ordenador de escritorio, un servidor, un cliente ligero y/o un ordenador transportable (aparato móvil), tal como un ordenador portátil, una tableta, tecnología que puede ser vestida, un asistente digital personal o un teléfono inteligente.

Los pasos individuales del procedimiento según el primer aspecto (por ejemplo, la obtención de una información de generación) pueden ser ejecutados con un dispositivo sensor que también tiene al menos un elemento sensor. Asimismo, los pasos individuales del procedimiento (por ejemplo la determinación de una información de control), que por ejemplo no tienen que ser necesariamente ejecutados con el dispositivo sensor, pueden ser llevados a cabo por otro dispositivo que está conectado al dispositivo que tiene al menos un sensor, en particular a través de un sistema de comunicación.

Pueden estar previstos otros dispositivos, por ejemplo un servidor y/o por ejemplo una parte o un componente de una denominada nube informática, que proporciona dinámicamente recursos de procesamiento de datos para diferentes usuarios en un sistema de comunicación. Se entiende por nube informática en particular una infraestructura de procesamiento de datos según la definición del "Instituto Nacional de Estándares y Tecnología" (NIST) para el término inglés "cloud computing". Un ejemplo de una nube informática es una plataforma Microsoft Windows Azure.

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención también se describe un programa informático que comprende instrucciones de programa que hacen que un procesador ejecute y/o controle un procedimiento según el primer aspecto cuando el programa informático es ejecutado en el procesador. Un programa de ejemplo de acuerdo con la invención puede estar almacenado en o sobre un medio de almacenamiento legible por ordenador que contiene uno o más programas.

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, también se describe un medio de almacenamiento legible por ordenador que contiene un programa informático de acuerdo con el segundo aspecto. Un medio de almacenamiento legible por ordenador puede estar realizado por ejemplo como un medio de almacenamiento magnético, eléctrico, electromagnético, óptico y/o de otro tipo. Tal medio de almacenamiento legible por ordenador es preferiblemente físico (es decir, "se puede tocar"), por ejemplo está realizado como un dispositivo de soporte de datos. Tal dispositivo de soporte de datos es por ejemplo portátil o está instalado de forma permanente en un dispositivo. Ejemplos de tal dispositivo de soporte de datos son memorias de acceso aleatorio (RAM) volátil o no volátil, como por ejemplo la memoria NOR flash, o de acceso secuencial como la memoria NAND flash, y/o memorias de solo lectura (ROM) o memorias de lectura-escritura. Legible por ordenador debe entenderse, por ejemplo, como que el medio de almacenamiento puede ser leído (desde) y/o escrito por un ordenador o un dispositivo de procesamiento de datos, por ejemplo por un procesador.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención también se describe un sistema que comprende varios dispositivos que juntos ejecutan un procedimiento de acuerdo con el primer aspecto.

Un ejemplo de sistema de acuerdo con el tercer aspecto comprende por ejemplo una o más instalaciones de generación de electricidad, que están diseñadas y/o configuradas para ajustar uno o más puntos de funcionamiento basándose en la información de control determinada y emitida por el uno o más dispositivos.

A continuación se explican con más detalle características de ejemplo y formas de realización de ejemplo según todos los aspectos del objeto.

La información de pronóstico es obtenida (por ejemplo recibida), por ejemplo desde un dispositivo (por ejemplo, un servidor) que está conectado eléctricamente al uno o más dispositivos que ejecutan el procedimiento en cuestión. Esta conexión eléctrica puede estar implementada, por ejemplo, a través de una red de comunicación (por ejemplo, Internet). La información de pronóstico es transmitida por ejemplo al uno o más dispositivos que ejecutan el procedimiento en cuestión.

La información de pronóstico es indicativa de una cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad, que es generada dentro de un intervalo predeterminado. El intervalo predeterminado tiene por ejemplo una longitud definida, por ejemplo de 15 minutos. El intervalo predeterminado también se denomina concretamente PTU (unidad de tiempo de programa).

La información de pronóstico es prevista por ejemplo por un participante en la red eléctrica (por ejemplo, un generador de electricidad) en un día que es anterior al día en el que se encuentra el intervalo predeterminado.

La información de generación representa, por ejemplo, una cantidad producida de energía eléctrica que fue generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad dentro del intervalo predeterminado (por ejemplo, hasta el punto de obtención de la información de generación).

La información de generación representa por ejemplo una información pronosticada sobre una cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad, que es determinada inmediatamente antes del comienzo de la generación de la energía eléctrica por la una o más instalaciones de generación de electricidad. Por ejemplo, la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad durante un intervalo predeterminado, que se extiende por ejemplo a través de un período de tiempo de 07:00 a 07:15 de un día determinado, es pronosticada a las 07:00 o a las 06:59 del día determinado. Correspondientemente, la información de generación es pronosticada inmediatamente (para el próximo intervalo pendiente). La cantidad de energía eléctrica generada según la información de generación puede ser pronosticada por ejemplo para un período de tiempo de una hora, por ejemplo de 07:00 a 08:00 de un día determinado, pudiendo

realizarse correspondientemente una división de la información de generación en intervalos predeterminados, por ejemplo con un período de tiempo predeterminado para el intervalo predeterminado. El período de tiempo predeterminado puede ser por ejemplo un período predeterminado de 15 minutos para por ejemplo un mercado de energía de los Países Bajos. Se entiende que la información de generación se puede dividir en intervalos predeterminados para cualquier período de tiempo dado dentro del período de tiempo (por ejemplo de una hora). La información de generación puede predecirse por ejemplo al menos parcialmente basándose en datos de pronóstico del tiempo o similares, de modo que la cantidad de energía eléctrica que se espera que se genere inmediatamente en el (próximo) intervalo predeterminado puede predecirse con mucha precisión.

La información de regulación obtenida es indicativa de una sobreproducción o subproducción de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad dentro del intervalo predeterminado. La información de regulación es indicativa de una sobreproducción para el intervalo determinado en caso de que el intervalo determinado aún no haya expirado y la cantidad de energía eléctrica a generar según la información de pronóstico ya se haya generado para el intervalo predeterminado, y viceversa. La información de regulación es indicativa además por ejemplo de una remuneración o costes de sanción por una cantidad de generación (por ejemplo, en la unidad MWh) de energía eléctrica que es inyectada en la red eléctrica por la una o más instalaciones de generación de electricidad de forma excesiva o insuficiente durante el intervalo predeterminado.

Por ejemplo en este caso es determinada la información de control, por ejemplo reduciendo la cantidad de energía generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad durante el período de tiempo restante del intervalo predeterminado para reducir la cantidad de energía eléctrica generada que está por encima de la cantidad de energía eléctrica de acuerdo con la información de pronóstico. Asimismo, en el caso contrario, si la una o más instalaciones de generación de electricidad aún no han generado la cantidad de energía eléctrica de acuerdo a la información pronosticada para el período restante del intervalo predeterminado, por ejemplo debido a que la una o más instalaciones de generación de electricidad no están generando electricidad con la máxima capacidad de generación posible, la cantidad de energía eléctrica generada durante este período restante del intervalo predeterminado puede ser aumentada correspondientemente.

La información de control determinada puede por ejemplo ser emitida, o provocada su emisión. Por ejemplo, la información de control es transmitida a un dispositivo que puede controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de electricidad, o este dispositivo puede transmitir la información de control determinada por ejemplo a un dispositivo correspondiente que está realizado y/o configurado para ejecutar un control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

De esta forma, una sobreproducción o subproducción de electricidad por parte de la una o más instalaciones de generación de electricidad que está por encima o por debajo de la cantidad de energía eléctrica según la información de pronóstico, puede al menos ser minimizada, por ejemplo para al menos minimizar los costes de sanción incurridos en el mercado de energía de balance.

El uno o más puntos de funcionamiento para la una o más instalaciones de generación de electricidad representan por ejemplo un valor porcentual de la posible potencia de generación de la una o más instalaciones de generación de electricidad, por ejemplo en un intervalo del 0 % al 100 %. Con base en una cantidad de generación de energía eléctrica determinada, que se espera que sea generada (producida) de más o de menos en comparación con la cantidad de energía eléctrica representada por ejemplo por la información de pronóstico, y el conocimiento de la potencia de generación máxima posible de la una o más instalaciones de generación de electricidad, el punto de funcionamiento puede ser determinado por ejemplo en el 20 %, de modo que la cantidad de generación de energía eléctrica se obtiene por una generación del 20 % de la cantidad máxima posible de generación de energía eléctrica de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

Un punto de funcionamiento o varios puntos de funcionamiento son determinados por ejemplo en función del número de instalaciones que están comprendidas por la una o más instalaciones de generación de electricidad. Por ejemplo, en cada caso un punto de funcionamiento del uno o más puntos de funcionamiento es asignado a una de la una o más instalaciones de generación de electricidad. Una instalación de generación de electricidad puede ser controlada y/o regulada (también puede decirse "conducida") en uno de estos uno o más puntos de funcionamiento y luego generar energía eléctrica de acuerdo con este punto de funcionamiento.

Se sobreentiende que el presente procedimiento puede llevarse a cabo en tiempo real según todos los aspectos. Por lo tanto, el presente procedimiento según todos los aspectos puede llevarse a cabo repetidamente, pudiendo tener lugar en cada caso un control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad después de la determinación de la información de control. En particular, el procedimiento en cuestión según todos los aspectos se puede realizar por ejemplo continuamente o de nuevo después de que haya transcurrido un lapso de tiempo predeterminado (por ejemplo, una vez por segundo, 5 veces por segundo, por citar algunos ejemplos no limitativos).

En un ejemplo de realización según todos los aspectos del objeto, el procedimiento comprende además:

- obtener una información de disponibilidad indicativa de la disponibilidad de la una o más instalaciones de generación de electricidad,

en el que la información de control es determinada además basándose en la información de disponibilidad obtenida.

La información de disponibilidad representa por ejemplo una disponibilidad planificada y/o no planificada de la una o más instalaciones de generación de electricidad. En cuanto a la disponibilidad planificada de la una o más instalaciones de generación de electricidad puede tratarse, por ejemplo, del mantenimiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad. Esto por regla general es conocido y está almacenado por ejemplo en una memoria (por ejemplo, una base de datos) como información correspondiente. Por ejemplo, el mantenimiento programado de la una o más instalaciones de generación de electricidad reduce por ejemplo (linealmente) la capacidad de generación disponible de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

En cuanto a la disponibilidad no planificada de la una o más instalaciones de generación de electricidad puede tratarse, por ejemplo, de un defecto o similar que se produce de forma no planificada en la una o más instalaciones de generación de electricidad.

La obtención de la información de disponibilidad puede realizarse por ejemplo repetidamente (por ejemplo a intervalos de tiempo predeterminados, por ejemplo cada segundo), y así directamente tener en cuenta la disponibilidad de la una o más instalaciones de generación de electricidad cuando se determina la información de control para un control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

En un ejemplo de realización según todos los aspectos del objeto, la obtención de la información de regulación se produce con un retardo de tiempo en comparación con la obtención de la información de generación, y el tiempo restante del intervalo predeterminado es determinado además basándose en el retardo de tiempo.

El retardo de tiempo es por ejemplo de 1 a 3 minutos, en particular de 2 minutos. No se puede descartar que en ejemplos de realización del objeto, el retardo se desvíe de los valores indicados anteriormente, por ejemplo de 0,5 a 1,5 y 1 minuto o de 2,5 a 5 minutos y de 3 a 4 minutos. Además, en ejemplos de configuración puede no producirse ningún retardo de tiempo o el retardo de tiempo puede ser de 0 minutos, por ejemplo. Esto corresponde a una ejecución o realización del procedimiento en cuestión según todos los aspectos en tiempo real.

La información de regulación es proporcionada por un operador de red de transmisión con un retardo predeterminado. Para maximizar el tiempo de control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad, se puede realizar una consulta para obtener la información de regulación, por ejemplo a intervalos predeterminados, preferiblemente con una duración de aproximadamente 0,1 segundos a 2 segundos, 0,2 a 1,5 segundos, 0,3 a 1 segundo, 0,4 a 0,9 segundos, 0,5 a 0,8 segundos, así como de 0,6 a 0,7 segundos. De esta forma, la información de regulación puede ser obtenida directamente después de que la haya proporcionado el operador de la red de transmisión.

La información de regulación representa por ejemplo los costes o remuneración por la energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad, teniendo en cuenta el retardo de tiempo. Por ejemplo, el tiempo de retardo hasta que se pueda obtener la información de regulación es de unos dos minutos, como ya se ha explicado anteriormente. En consecuencia, una vez transcurrido el retardo de tiempo se puede detectar que por ejemplo en los últimos dos minutos ya ha tenido lugar una sobreproducción o subproducción de energía eléctrica por la una o más instalaciones de generación de electricidad. A veces, esto ya puede haber causado costes para el generador de energía, por ejemplo por una sanción correspondiente. La detección de sobreproducción o subproducción comprende implícitamente el reconocimiento de que por ejemplo la cantidad de energía eléctrica generada para la red eléctrica determinada el día anterior o durante el día (también designada por intradiaria) para el intervalo predeterminado ya ha sido excedida o no se ha llegado a ella. En caso de sobreproducción de la cantidad de energía eléctrica, esto significa que durante todo el tiempo restante del intervalo predeterminado, es decir hasta su expiración, se incurrirá en costes sancionatorios para el generador de electricidad por generar más electricidad.

Un ejemplo de realización de acuerdo con todos los aspectos prevé que la información de pronóstico comprenda al menos una información de pronóstico a largo plazo y al menos una información de pronóstico del día siguiente, que en conjunto suman la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad que es generada dentro del intervalo predeterminado.

La información de pronóstico comprende, por ejemplo, un llamado pronóstico a largo plazo. Además, la información de pronóstico comprende por ejemplo lo que se conoce como un pronóstico del día siguiente. Como alternativa o adicionalmente, la información del pronóstico comprende una suma que está formada por los valores del pronóstico a largo plazo y el pronóstico del día siguiente.

El pronóstico a largo plazo es por ejemplo indicativo de una cantidad de energía eléctrica que ya se prevé que sea solicitada a la red eléctrica. Esto ya puede estar determinado con mucha antelación (por ejemplo semanas o meses), por ejemplo sobre la base de datos históricos del año anterior o similar.

El pronóstico del día siguiente es por ejemplo indicativo de una cantidad de energía eléctrica que es esperable que se requiera de la red eléctrica de más o de menos respecto a la cantidad de energía eléctrica según el pronóstico a largo plazo. Este pronóstico del día siguiente es determinado por regla general el día antes de que la cantidad de energía eléctrica sea realmente retirada de la red eléctrica.

Alternativa o adicionalmente, la información de pronóstico también puede comprender por ejemplo al menos un pronóstico intradiario. Por ejemplo, el pronóstico intradiario está disponible en tiempo real. El pronóstico intradiario está disponible, por ejemplo, a más tardar antes del inicio del intervalo predeterminado (por ejemplo, en un intervalo de 15 minutos).

- 5 Otro ejemplo de realización según todos los aspectos prevé que la determinación de la información de control tenga en cuenta el tiempo que es necesario para controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de electricidad en el uno o más puntos de funcionamiento determinados de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

- 10 De manera correspondiente se puede tener en cuenta la cantidad de energía eléctrica reducida o aumentada de la una o más instalaciones de generación de electricidad, que es generada aún durante la adaptación de la una o más instalaciones de generación de electricidad. Por ejemplo, en el caso de que la una o más instalaciones de generación de electricidad se reduzca del 100 % a por ejemplo el 20 %, se tiene en cuenta esa cantidad de energía eléctrica que es generada durante la reducción a por ejemplo el 20 % de la cantidad máxima de generación posible que es generada por una o más instalaciones de generación de electricidad.

- 15 En un ejemplo de realización, la determinación de la información de control comprende además:

- obtener una información de tiempo restante indicativa de un período de tiempo hasta el cual la emisión o provocación de la emisión de la información de control determinada debe haber tenido lugar para controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de energía a la máxima cantidad de generación posible de la una o más instalaciones de generación de electricidad antes del final del intervalo predeterminado, en el que la determinación de la información de control se basa además en la información de tiempo restante obtenida.

- 20 De esta manera se puede tener en cuenta que la una o más instalaciones de generación de electricidad también sea controlada y/o regulada en el momento preciso antes del fin del intervalo predeterminado (período de por ejemplo 15 minutos) de nuevo a la cantidad de generación máxima posible (por ejemplo capacidad de generación del 100%) de energía eléctrica de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

- 25 Un ejemplo de realización prevé que basándose en el uno o más puntos de funcionamiento para controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de electricidad, sean determinados uno o más parámetros de control para la una o más instalaciones de generación de electricidad, que ajusten la una o más instalaciones de generación de electricidad en el uno o más puntos de funcionamiento.

- 30 Por el término "ajustar"- también designado con "conducir"-, se entiende que es realizada concretamente por ejemplo una rampa de arranque y/o una rampa de parada de la una o más instalaciones de generación de electricidad por los parámetros de control. Por ejemplo, una instalación de generación de electricidad de la una o más instalaciones de generación de electricidad no puede simplemente detenerse, de modo que por ejemplo el punto de funcionamiento se ajuste del 100 % de potencia de generación al 0 % de potencia de generación de la instalación de generación de electricidad. Por ejemplo, las partes funcionales individuales de la instalación de generación de electricidad deben ser controladas, (por ejemplo, una posición de las palas del rotor de una instalación de energía eólica), de modo que un generador que produce electricidad (por ejemplo, una turbina de la instalación de energía eólica) esté ajustado en correspondencia al punto de funcionamiento. Para determinar los parámetros de control, por ejemplo con base en el uno o más puntos de funcionamiento de una o más instalaciones de generación de electricidad, se puede realizar una consulta a una memoria, por ejemplo una base de datos, en la que parámetros correspondientes para controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de electricidad están almacenados o vinculados a uno o más puntos de funcionamiento, por ejemplo en una matriz comprendida por la memoria. Estos parámetros de control almacenados pueden luego ser transmitidos por ejemplo al uno o más dispositivos que llevan a cabo el procedimiento en cuestión. En consecuencia, los parámetros de control pueden por ejemplo ser emitidos o puede ser provocada su emisión. Alternativa o adicionalmente, estos parámetros de control pueden por ejemplo ser emitidos directamente a la una o más instalaciones de generación de electricidad o ser provocada su emisión, por ejemplo a través de un dispositivo (por ejemplo un servidor), que transmite los parámetros de control a la una o más instalaciones de generación de electricidad.

Un ejemplo de realización según todos los aspectos prevé que la determinación de la información de control también comprenda:

- determinar una información de excedente, de modo que en el caso de que a pesar de ser generada la máxima cantidad posible de energía eléctrica por la una o más instalaciones de generación de electricidad, la cantidad de energía eléctrica no sea generada de acuerdo con la información de pronóstico, la información de excedente determina aquellas instalaciones de generación de electricidad de la una o más instalaciones de generación de electricidad en las que la cantidad de energía eléctrica generada va a ser reducida y cuya sanción ocasione los menores costes.

Por ejemplo, una o más de la una o más instalaciones de generación de electricidad puede ser por ejemplo priorizada por ejemplo por el operador de la red de transmisión, ya que por ejemplo estos están sometidos a un control y/o

regulación en particular a corto plazo y/o a apoyo monetario. Por ejemplo, estas instalaciones de generación de electricidad determinadas pueden proporcionar rápidamente la electricidad adicional requerida para la red eléctrica. Al proporcionar esta función de la una o más instalaciones de generación de electricidad determinadas y su uso para la red eléctrica durante un largo período de funcionamiento de la red eléctrica, estos pueden estar exentos de sanciones, por ejemplo.

En un ejemplo de realización según todos los aspectos, el uno o más puntos de funcionamiento tienen un límite inferior que limita por debajo la capacidad de generación mínima posible de la instalación de generación de electricidad respectiva.

La potencia de generación mínima posible también se conoce como "carga mínima estable" o, alternativamente, como SEL (límite de exportación estable) de la una o más instalaciones de generación de electricidad. Si este cae por debajo del límite de la respectiva una o más instalaciones de generación de electricidad, podría suceder que la una o más instalaciones de generación de electricidad deban ser desconectadas (por ejemplo separadas) de la red eléctrica por un período de tiempo más largo porque no pueden ser fácilmente arrancadas de nuevo para un funcionamiento de generación. A veces, podría llevar varias horas permitir que la energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad sea inyectada (de nuevo) a la red eléctrica. Por consiguiente, el límite inferior garantiza que se evite el caso mencionado anteriormente. El límite inferior se sitúa, por ejemplo, al 5 % de la potencia de generación máxima posible de la instalación de generación de electricidad respectiva de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

Un ejemplo de realización de acuerdo con todos los aspectos prevé que la una o más instalaciones de generación de electricidad comprendan uno o más dispositivos de generación de electricidad, fijando la información de control determinada el punto de funcionamiento respectivo para el dispositivo de generación de electricidad respectivo dependiendo de un punto de funcionamiento respectivo de los dispositivos generadores de electricidad respectivos, en el que es fijado al menos un punto de funcionamiento para el dispositivo generador de electricidad respectivo, de manera que la una o más instalaciones de generación de electricidad ahorran o generan de más la diferencia determinada de acuerdo con la información de control entre la cantidad de energía eléctrica generada según la información de pronóstico y según la información de generación.

Dentro de una instalación de generación de electricidad que de nuevo comprende al menos dos dispositivos generadores de electricidad, es posible por ejemplo un control y/o regulación dependiente de la proporción de los dispositivos generadores de electricidad individuales. Por ejemplo, en función de la potencia de generación instantánea del dispositivo de generación de electricidad respectivo de la una o más instalaciones de generación de electricidad puede ser determinada una potencia de generación total y, en función de la misma, la cantidad de energía eléctrica generada por una o más instalaciones de generación de electricidad. Para realizar la generación de una cantidad de energía eléctrica de la una o más instalaciones de generación de electricidad, por ejemplo un dispositivo generador de electricidad de la instalación de generación de electricidad puede tener un punto de funcionamiento del 80 % de la potencia de generación máxima posible de este dispositivo generador de electricidad, y otro dispositivo generador de electricidad de la instalación de generación de electricidad puede tener un punto de funcionamiento del 20 % de la potencia de generación máxima posible de este dispositivo generador de electricidad. En conjunto, la instalación de generación de electricidad genera el 50 % de la potencia de generación máxima posible de la instalación de generación de electricidad, en este caso de ejemplo. En consecuencia, el control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad pueden realizarse de acuerdo con la información de control determinada.

Además, por ejemplo pueden ser controladas y/o reguladas varias instalaciones de generación de electricidad según la realización anterior, de forma que por ejemplo varias instalaciones de generación de electricidad inyectan en la red eléctrica una determinada potencia de generación de la máxima capacidad de generación posible de las instalaciones de generación de electricidad conectadas a la red eléctrica, pudiendo tener las respectivas instalaciones de generación de electricidad y uno o más de estos dispositivos generadores de electricidad puntos de funcionamiento diferentes entre sí.

Las emisiones de los respectivos puntos de funcionamiento a las instalaciones de generación de electricidad pueden realizarse por ejemplo, simultánea o individualmente, de modo que en correspondencia puede llevarse a cabo un control y/o regulación simultáneo o individual de la respectiva instalación de generación de electricidad y/o de los dispositivos generadores de electricidad incluidos en ella. En otro ejemplo de realización de acuerdo con todos los aspectos, la información de control también es determinada teniendo en cuenta que el uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad sean controlados y/o regulados de nuevo a la máxima potencia de generación de energía eléctrica posible antes del final del intervalo predeterminado. Para poder generar con tanta precisión como sea posible la cantidad de energía eléctrica determinada de acuerdo con la información de pronóstico, que ya ha sido determinada para el próximo intervalo pendiente y predeterminado, y en este intervalo pendiente y predeterminado, las una o más instalaciones de generación de electricidad son cada una ajustadas a la máxima potencia de generación posible de nuevo al final del intervalo predeterminado mediante el uno o más puntos de funcionamiento para la una o más instalaciones de generación de electricidad. De esta manera, se puede asegurar que un intervalo predeterminado respectivo siempre se inicia con la máxima potencia de generación posible y, asociada a ella, la cantidad máxima de generación de energía eléctrica de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

Si por ejemplo después de 13 minutos de un intervalo predeterminado de 15 minutos, es decir en el último tercio del intervalo de tiempo predeterminado, tiene que realizarse un control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad sobre la base de una información de control determinada, esta no se sigue en otro ejemplo de realización concreto, ya que en respuesta a una reducción de la potencia de generación de la una o más instalaciones de generación de electricidad, la una o más instalaciones de generación de electricidad es controlada inmediatamente y/o regulada de nuevo (debido a la expiración del intervalo predeterminado) a la máxima capacidad de generación posible de la una o más instalaciones de generación de electricidad. En particular, para reducir el desgaste de las partes funcionales (por ejemplo de una turbina de una instalación de energía eólica), el parámetro de control determinado correspondientemente no es emitido en este intervalo debido a la duración para el ajuste de uno o más puntos de funcionamiento reducidos para la una o más instalaciones de generación de electricidad y el ajuste posterior del uno o más puntos de funcionamiento a la máxima potencia de generación posible. Así, en este caso por ejemplo no se realiza ningún control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad, ya que por ejemplo es previsible que a una rampa de subida de la una o más instalaciones de generación de electricidad según uno o varios puntos de funcionamiento le siguiera una rampa de bajada directa.

Otro ejemplo de configuración según todos los aspectos se caracteriza porque el uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad son automáticamente activados a la máxima potencia de generación de energía eléctrica posible por parte de una o más instalaciones de generación de electricidad en un instante que es anterior al final del intervalo predeterminado y que es determinado, de tal manera que una vez transcurrido el intervalo predeterminado, el uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad sean controlados y/o regulados nuevamente a la máxima cantidad posible de generación de energía eléctrica.

El uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad son controlados y/o regulados automáticamente (por ejemplo por la una o más instalaciones de generación de electricidad independientemente, es decir, por ejemplo por una unidad de control que está integrada en una instalación de generación de electricidad respectiva o está directamente conectada a ella). Para garantizar la seguridad del suministro a través de la red eléctrica mediante uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad, por ejemplo en caso de falla de la línea de datos para la transmisión de los parámetros de control para el ajuste del uno o más puntos de funcionamiento, esta puede ser controlada y/o regulada correspondientemente para cada intervalo predeterminado, de manera que en cada caso al comienzo de un intervalo predeterminado se pueda proporcionar la máxima potencia posible de generación de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

Esto se puede hacer, por ejemplo, mediante un reinicio automático, de modo que la máxima generación posible esté garantizada de nuevo antes del final del intervalo predeterminado. Si el arranque de una instalación de generación de energía en un punto de funcionamiento de "carga mínima estable" dura un período de tiempo determinado por ejemplo, el resto puede ser activado durante este período de tiempo determinado antes de que expire el intervalo predeterminado. Por ejemplo, en el caso de una instalación de energía eólica, esto puede realizarse aproximadamente 30 segundos antes de que expire el intervalo predeterminado.

Adicional o alternativamente, un reinicio de este tipo puede ser activado de forma variable, por ejemplo en el caso de que una instalación de generación de electricidad funcione por encima de la "carga mínima estable", el arranque de esta instalación de generación de electricidad tarda menos tiempo que si la instalación de generación de electricidad tuviera que arrancar desde la "carga mínima estable" hasta la máxima potencia de generación posible de la instalación de generación de electricidad.

Un reinicio de este tipo puede ser activado por ejemplo por medio de una señal de control para arrancar la una o más instalaciones de generación de electricidad, siendo generada la señal de control - como ya se explicó - por la propia instalación de generación de electricidad respectiva. La ventaja de esto es que se consigue la independencia de una red de comunicaciones que a veces es utilizada.

En un ejemplo de realización de acuerdo con todos los aspectos, la una o más instalaciones de generación de electricidad son instalaciones fotovoltaicas, instalaciones de energía eólica, instalaciones de energía hidráulica o hidroeléctrica (por ejemplo, centrales eléctricas de pasada, centrales eléctricas de almacenamiento de depósito y/o centrales eléctricas de almacenamiento por bombeo), por nombrar solo algunos ejemplos no limitativos) o una combinación de las mismas.

Se entiende que las instalaciones de generación de electricidad respectivas, por ejemplo las instalaciones de energía eólica respectivas como dispositivos generadores de electricidad pueden comprender por ejemplo una o más ruedas eólicas. Lo mismo se aplica a una o más instalaciones fotovoltaicas o similares, por citar algunos ejemplos no limitativos. En cuanto a las instalaciones de energía eólica pueden tratarse, por ejemplo, tanto de instalaciones de energía eólica terrestres como marinas.

Las instalaciones de generación de electricidad respectivas pueden estar dispuestas en diferentes ubicaciones (geográficas). Por ejemplo, las instalaciones de generación de electricidad respectivas de la pluralidad de instalaciones de generación de electricidad pueden estar dispuestas en diferentes países. De manera correspondiente, por ejemplo

según la información de control determinada, puede realizarse un control y/o regulación de varias instalaciones de generación de electricidad que están dispuestas en diferentes países (por ejemplo, en Alemania, los Países Bajos y Francia). Por ejemplo, además mediante la información de control determinada se puede realizar un control y/o regulación de varias instalaciones de generación de electricidad que están dispuestas en diferentes países y que también son cada una de un tipo diferente, por ejemplo una (o más) instalaciones de generación de electricidad está(n) realizadas(s) como instalaciones de energía eólica en Alemania, una (o más) instalaciones de generación de electricidad están realizadas como instalaciones de energía eólica en los Países Bajos y una (o más) instalaciones de generación de energía están realizadas como instalaciones hidroeléctricas en Francia, por citar un ejemplo no limitativo.

En otro ejemplo de realización según todos los aspectos, la determinación de la información de control comprende además:

- determinar una información de pronóstico indicativa de una información de regulación pronosticada para un período de tiempo que es más corto que el período de tiempo restante del intervalo predeterminado, en el que la información de pronóstico es determinada basándose en información histórica [mismo día, misma semana del año anterior, el día de ayer, valores promedio a través de varias informaciones históricas, o una combinación de los mismos],

en el que la información de control es determinada además con base en la información de pronóstico determinada.

El periodo de tiempo que es menor que el tiempo restante del intervalo predeterminado puede por ejemplo referirse a los siguientes 2 a 5 minutos de un intervalo de 15 minutos, por citar un ejemplo no limitativo.

La información de pronóstico determinada implementa por ejemplo un modelo de pronóstico, que por ejemplo predice continuamente la información de regulación durante un período de tiempo pendiente dentro del intervalo predeterminado. En particular, por ejemplo basándose en la información de pronóstico para aquel periodo de tiempo puede predecirse la información de regulación que es idéntica al retardo con el que es publicada la información de regulación (por parte del operador de la red de transmisión).

El objeto en cuestión también se logra mediante un sistema que comprende uno o más dispositivos que juntos están realizados y/o configurados para llevar a cabo un procedimiento en cuestión.

Un ejemplo de configuración concreto se caracteriza porque el sistema comprende además una o más instalaciones de generación de electricidad, que están diseñadas y/o configuradas para ajustar uno o más puntos de funcionamiento basándose en la información de control determinada y emitida por el uno o más dispositivos.

Los ejemplos de realización descritos anteriormente en esta descripción también deben entenderse como divulgados en todas las combinaciones entre sí. En particular, los ejemplos de realización deben entenderse en relación con los diferentes aspectos divulgados.

En particular, la descripción anterior o posterior de los pasos del procedimiento de acuerdo con formas de realización preferidas de un procedimiento también debe dar a conocer los medios correspondientes para llevar a cabo los pasos del procedimiento mediante formas de realización preferidas de un dispositivo. Igualmente, por la divulgación de medios de un dispositivo para la realización de un paso de procedimiento también se debe dar a conocer el paso de procedimiento correspondiente.

Otros ejemplos de realizaciones ventajosas se pueden deducir de la siguiente descripción detallada de algunos ejemplos de formas de realización, en particular en relación con las figuras. Sin embargo, las figuras solo pretenden servir como ilustración y no para determinar el alcance de protección. Las figuras no son fieles a escala y únicamente pretenden reflejar el concepto general con ejemplos. En particular, las características que están contenidas en las figuras de ninguna manera deben considerarse como un componente necesario.

Breve descripción de las figuras.

En el dibujo muestran:

- Fig. 1: un ejemplo de sistema de acuerdo con un ejemplo de realización;
- Fig. 2: un diagrama de flujo de un ejemplo de procedimiento de acuerdo con un ejemplo de realización;
- Fig. 3a-d: tablas de ejemplo con informaciones que se usan en un ejemplo de procedimiento según un ejemplo de realización;
- Fig. 4: un diagrama esquemático que representa una cantidad de energía eléctrica en función de uno o más puntos de funcionamiento de una o más instalaciones de generación de electricidad, como se usa en un ejemplo de procedimiento según un ejemplo de realización; y

Fig. 5: una representación esquemática de un ejemplo de forma de realización de un dispositivo que por ejemplo puede realizar y/o ejecutar un procedimiento concreto según todos los aspectos.

Descripción detallada de algunos ejemplos de formas de realización de la invención

La Fig. 1 muestra un ejemplo de sistema de acuerdo con un ejemplo de realización concreto.

5 El sistema 100 comprende un dispositivo 110 (por ejemplo, un servidor) que por ejemplo puede ejecutar y/o llevar a cabo el procedimiento en cuestión según todos los aspectos. El dispositivo 110 está conectado por ejemplo a una memoria 120, que por ejemplo comprende una base de datos. En particular, la memoria 120 puede ser usada para almacenar de forma temporal informaciones para el procesamiento y/o para almacenar información y acceder a ella.

10 El sistema 100 comprende además otro servidor 130, el denominado SWOC (controlador de operación eólica inteligente) y también un servidor 140, denominado PMU (unidad de gestión de energía). La PMU 140 está conectada a varias instalaciones de generación de electricidad 150, en el presente caso instalaciones de energía eólica, cuyo control y/o regulación es posible por ejemplo a través de uno o más parámetros de control partiendo de la PMU 140. Mediante los parámetros de control pueden ser controlados y/o regulados uno o más puntos de funcionamiento de la instalación de generación de electricidad 150. Los parámetros de control pueden estar almacenados por ejemplo en la memoria 120 y estar vinculados o conectados a uno o más puntos de funcionamiento para la instalación de generación de electricidad 150, por ejemplo por medio de una matriz.

20 El sistema 100 comprende además una red de transmisión (red eléctrica) 190, mediante la cual la corriente eléctrica generada o la energía eléctrica generada por la instalación de generación de electricidad 150 puede ser transmitida a uno o más consumidores (no representados en la Fig. 1). La conexión de la instalación de generación de electricidad 150 a la red de transmisión 190 está representada esquemáticamente en el presente caso por medio de la doble flecha entre la PMU 140 y la red de transmisión 190.

Un servidor 170, opcionalmente conectado a otra memoria 180 que es operada por el operador de la red de transmisión, está conectado igualmente a la red de transmisión 190.

25 El sistema 100 comprende además una red de comunicación 160 (por ejemplo Internet), de modo que se puede intercambiar información a través de la red de comunicación 160 entre al menos dos entidades del sistema 100.

30 Una conexión de comunicación entre el dispositivo 110 y el SWOC puede realizarse, o bien directamente (representado esquemáticamente con la flecha doble que conecta el dispositivo 110 al SWOC 130) y/o indirectamente (por ejemplo, como una conexión de redundancia) a través de la red de comunicación 160 (representada esquemáticamente por medio de las flechas dobles que apuntan a la red de comunicación entre la red de comunicación 160 y el dispositivo 110 o el SWOC 130).

35 El operador de la red de transmisión almacena por ejemplo una información de regulación determinada por él en la memoria 180 y la pone a disposición mediante un acceso al servidor 170. Por consiguiente, la información de regulación puede ser obtenida por el dispositivo 110 por ejemplo a través de la red de comunicación 160. Además, en la memoria 180 puede estar almacenada una información de pronóstico para el acceso. Además, una información de generación también puede estar almacenada igualmente en la memoria 180. Alternativamente, la información de generación puede ser proporcionada por otro servidor (no representado en la Fig. 1) de terceros, por ejemplo a través de la red de comunicación.

40 Una información de control determinada puede por ejemplo ser emitida por el dispositivo 110 a través del SWOC 130 a la PMU 140, realizando la PMU 140 un control y/o regulación de la instalación de generación de electricidad 150, por ejemplo basándose en la información de control recibida. Para ello, por ejemplo parámetros de control almacenados en una memoria 141 conectada a la PMU 140 pueden ser determinados para la información de control determinada, los cuales pueden ser usados para el ajuste de un punto de funcionamiento que limita la cantidad máxima posible de energía eléctrica generada por la instalación de generación de electricidad 150. Alternativamente, estos parámetros de control pueden estar almacenados en la memoria 120, de modo que después de que la información de control determinada haya sido emitida, el dispositivo 110 determina los parámetros de control y los transmite a la PMU 140, por ejemplo junto con la información de control.

50 La PMU 140 también puede por ejemplo activar automáticamente el uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad a la máxima capacidad de generación de energía eléctrica posible, ya que la PMU 140 está dispuesta localmente por ejemplo en el mismo lugar que la instalación de generación de electricidad 150 o en sus inmediaciones.

Entre el servidor SWOC 130 y la PMU 140 existe, por ejemplo, una conexión de comunicación basada en el estándar MODBUS, que permite la conexión más rápida posible con baja latencia.

55 La Fig. 2 muestra un diagrama de flujo 200 de un ejemplo de procedimiento según un ejemplo de realización. El diagrama de flujo 200 puede ser realizado, por ejemplo, por un dispositivo según la Fig. 5, siendo este dispositivo por ejemplo el dispositivo 110 según la Fig. 1.

En el paso 201 se obtiene una información de pronóstico. La información de pronóstico es obtenida por ejemplo por el dispositivo 110 según la Fig. 1 mediante acceso a la memoria 180, por ejemplo a través del servidor 170.

En el paso 202 se obtiene una información de generación. La información de generación puede ser obtenida por ejemplo a través de la red de comunicación 160 por terceros que determinan la información de generación, por ejemplo basándose en un pronóstico del tiempo para la instalación de generación de electricidad 150 según la Fig. 1.

En el paso 203 se obtiene una información de regulación. La información de regulación es obtenida por ejemplo por el dispositivo 110 según la Fig. 1 por acceso a la memoria 180 según la Fig. 1, por ejemplo a través del servidor 170 según la Fig. 1.

En el paso 204 se realiza la determinación de una información de control, por ejemplo por el dispositivo 110 según la Fig. 1. Para ello el dispositivo 110 según la Fig. 1 puede acceder a informaciones almacenadas por ejemplo en la memoria 120 según la Fig. 1 (por ejemplo información de pronóstico, información de generación, información de regulación por citar algunos ejemplos no limitativos).

En el paso 205 se emite o se hace que se emita una información de control determinada. Por ejemplo, la emisión puede realizarse a una o más instalaciones de generación de electricidad (por ejemplo, la instalación de generación de electricidad 150 según la Fig. 1).

La información de control determinada es transmitida por ejemplo a la instalación de generación de electricidad 150 según la Fig. 1, de modo que pueden ser ajustados uno o más puntos de funcionamiento de la instalación de generación de electricidad 150 según la figura 1 al menos parcialmente basándose en la información de control emitida.

El paso de obtención (paso 201) y otro paso pueden llevarse a cabo por ejemplo simultáneamente, es decir, en paralelo. Posteriormente puede realizarse por ejemplo el paso de la determinación de la información de control, pudiendo ser emitida la información de control después de que se haya determinado dicha información. Alternativamente, el paso de obtención de la información de pronóstico (paso 201), el paso de obtención de la información de generación (paso 202) y el paso de obtención de la información de regulación (paso 203) pueden ser ejecutados sucesivamente, es decir, secuencialmente.

En cada una de las figuras 3a-d está representada una tabla de ejemplo con informaciones que se usan en un ejemplo de procedimiento según un ejemplo de realización.

Dado que a los valores de las Fig. 3a-d se hace referencia en las otras Fig. 3a-d, los valores respectivos están marcados en las respectivas Fig. 3a-d para una mejor compresión, por ejemplo línea a línea, o sección a sección.

En la Fig. 3a está representada información de pronóstico para los tiempos respectivos. La información del pronóstico a largo plazo está representada en las columnas 2 y 3, y las columnas 4 a 6 muestran informaciones de pronóstico del día siguiente. La columna 6 y la columna 7 muestran los valores sumados de las informaciones de pronóstico indicadas anteriormente. Se puede reconocer que para el periodo de 7:00 a 8:00 está pronosticada una generación de energía eléctrica de 152,7 MW.

En la Fig. 3b, la cantidad de generación de energía eléctrica respectiva está indicada para intervalos predeterminados, cada uno de los cuales dura 15 minutos. Así, para generar por ejemplo 152,7 MW para la hora de 7:00 a 8:00, se deben generar 38,18 MWh cada cuarto de hora.

En la Fig. 3c está representada una información de generación para el intervalo predeterminado de 7:00 a 7:15, que fue pronosticada inmediatamente antes del inicio del intervalo predeterminado, es decir por ejemplo a las 6:59. Se puede reconocer que, en comparación con la información de pronóstico según la Fig. 3b, de acuerdo con la información de generación, se espera generar una cantidad de 45,29 MWh de electricidad.

En la Fig. 3d está representada la cantidad de energía eléctrica realmente generada durante cada minuto del intervalo predeterminado, en este caso de 7:00 a 7:15. La columna de la derecha de la Fig. 3d representa en cada caso información de regulación que, contrariamente a la representación, es obtenida con un retraso de dos minutos. En consecuencia, la información de regulación representada en la línea del minuto 7:05 solo está disponible a las 7:07, por lo que la información de control solo se puede determinar cuándo se haya obtenido la información de regulación. A diferencia de la información de regulación según los minutos 7:00 a 7:04, la información de regulación desde el minuto 7:05 representa valores de precios negativos, que son indicativos de sanciones por parte del mercado de energía de balance por sobreproducción de energía eléctrica. Cada MWh de energía eléctrica producido en exceso genera por tanto costes sancionadores en función del valor de precio. Por ejemplo para minimizarlos, tras el conocimiento de una información de regulación negativa de este tipo, se puede realizar un control y/o una regulación de una o más instalaciones de generación de electricidad para posteriormente al menos minimizar estos costes sancionatorios, por ejemplo.

Los siguientes casos i) y ii) son ejemplos de medidas compensatorias:

- i) las instalaciones de generación de electricidad producen demasiada electricidad: regular por disminución las instalaciones de generación de electricidad hasta un máximo de la carga mínima estable de las instalaciones de generación de electricidad;
- 5 ii) las instalaciones de generación de electricidad producen demasiado poca electricidad: regular por aumento las instalaciones de generación de electricidad en caso de que las instalaciones de generación de electricidad aún no estén generando electricidad con la máxima capacidad posible.

Un ejemplo de un control y/o regulación basado en las informaciones según las figuras 3a-d está representado esquemáticamente en la Fig. 4.

10 La Fig. 4 muestra un diagrama esquemático que representa una cantidad de energía eléctrica en función de uno o más puntos de funcionamiento de una o más instalaciones de generación de electricidad, como se usa en un ejemplo de procedimiento de acuerdo con un ejemplo de realización.

Hasta el minuto 7:07, las instalaciones de generación de electricidad producen con la máxima capacidad posible. A partir del minuto 7:07, con base en una información de control determinada (paso 204 según la Fig. 2), se realiza un control y/o regulación de la instalación de generación de electricidad para ajustar un punto de funcionamiento, mostrándose a modo de ejemplo en la Fig. 4 dos posibles variantes, en la primera la instalación de generación de electricidad ha sido regulada por disminución por ejemplo al 5 % (caracterizado en la Fig. 4 con la flecha en el recuadro "carga mínima estable"), de modo que en el período restante de esta instalación de generación de electricidad regulada por disminución todavía se producen 0,975 MWh de energía eléctrica. La segunda posibilidad está representada esquemáticamente por la otra línea discontinua, siendo producidos todavía 2,995 MWh de energía eléctrica por esta instalación de generación de electricidad regulada por disminución en el tiempo restante. Si no se realizara ningún control y/o regulación de la instalación de generación de electricidad, aún serían producidos 7,110 MWh de energía eléctrica por esta instalación de generación de electricidad en el tiempo restante.

25 Las líneas que discurren en diagonal partiendo del instante de 7:07 minutos representan esquemáticamente la variación de un punto de funcionamiento de la instalación de generación de electricidad. En primer lugar, la instalación de generación de electricidad es apagada al menos parcialmente basándose en la información de control determinada. A continuación es generada electricidad durante un cierto período de tiempo con una capacidad correspondientemente reducida de la instalación de generación de electricidad.

También se puede reconocer que a su debido tiempo antes del transcurso del intervalo predeterminado - aquí de 7:00 a 7:15 - la instalación de generación de electricidad es arrancada por una variación del punto de funcionamiento al 100 % de la máxima capacidad de generación posible, alcanzándose esta al final del intervalo predeterminado.

La Fig. 5 muestra una representación esquemática de un ejemplo de forma de realización de un dispositivo 50 que se puede utilizar en el contexto de todos los aspectos.

35 El dispositivo 50 puede por ejemplo ejecutar y/o controlar un procedimiento concreto según todos los aspectos. Para ello, el dispositivo puede presentar y/o comprender por ejemplo medios para ejecutar y/o realizar un procedimiento concreto según todos los aspectos. El procedimiento concreto según todos los aspectos también puede ser ejecutado y/o realizado por varios (es decir, al menos dos) dispositivos 50.

Por ejemplo, el dispositivo 50 puede ejecutar el diagrama de flujo 200 de la Fig. 2.

40 El dispositivo 50 comprende un procesador 503 con una memoria de trabajo 501 asociada y una memoria de programa 502. El procesador 503 ejecuta las instrucciones de programa que están almacenadas por ejemplo en la memoria de programa 502. Las instrucciones del programa ejecutan y/o controlan el procedimiento en cuestión (por ejemplo, según los pasos 201 a 205 de la Fig. 2). Para ello, la memoria de programa 502 contiene un programa de ordenador y representa un producto de programa informático para su almacenamiento. El dispositivo 50 representa un ejemplo de un dispositivo de un sistema (por ejemplo, el sistema 100 según la Fig. 1).

45 La memoria de programa 502 puede ser por ejemplo una memoria persistente, tal como una memoria de solo lectura (ROM). La memoria de programa 502 puede por ejemplo estar conectada fijamente al procesador 503, pero alternativamente también puede estar conectada de forma separable al procesador 503, por ejemplo como tarjeta de memoria, disquete o medio de soporte de datos óptico (por ejemplo un CD o DVD). También se puede almacenar información adicional en la memoria de programa 502 o en una memoria separada.

50 La memoria de trabajo 501 se utiliza por ejemplo para almacenar resultados temporales durante el procesamiento de las instrucciones de programa, esto es, se trata por ejemplo de una memoria volátil, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM).

55 El procesador 503 también está conectado operativamente a una interfaz de comunicación 504, que permite por ejemplo un intercambio de información con otros dispositivos (véanse por ejemplo las flechas en la Fig. 1). Mediante la interfaz de comunicación 504 puede ser emitida por ejemplo una información de control determinada (paso 205 según la Fig. 2).

El dispositivo 50 puede incluir otros componentes. En caso de que el dispositivo 50 represente el dispositivo para ejecutar y/o realizar un procedimiento concreto (por ejemplo, el servidor 110 según la Fig. 1), está prevista en particular una unidad de obtención 505 que está configurada por ejemplo para obtener una información de pronóstico, una información de generación, y/o una información de regulación (pasos 201-203 según la Fig. 2) y está operativamente conectado al procesador 503. Además, en particular está prevista una unidad de determinación 507, que está configurada por ejemplo para determinar una información de control (paso 204 según la Fig. 2) y está conectada operativamente con el procesador 503.

Opcionalmente, el dispositivo 50 puede presentar una interfaz de usuario 506, por medio de la cual es posible por ejemplo una reproducción de informaciones (por ejemplo, una reproducción óptica). Por ejemplo, la interfaz de usuario es un dispositivo de visualización (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD) o una pantalla de diodo emisor de luz (LED) o similar). Además, mediante la interfaz de usuario 506 se pueden alojar una o más entradas de un usuario, por ejemplo por medio de un teclado, un ratón o un dispositivo de visualización sensible al tacto.

Los ejemplos de realización de la presente invención descritos en esta memoria y las características y propiedades opcionales enumeradas en cada caso a este respecto también deben entenderse divulgadas en todas las combinaciones entre sí. En particular, la descripción de una característica incluida en un ejemplo de realización - salvo que se indique explícitamente lo contrario - no debe entenderse en el presente caso como que la característica sea imprescindible o esencial para la función del ejemplo de realización. La secuencia de los pasos del procedimiento descritos en esta memoria en los diagramas de flujo individuales no es obligatoria, son concebibles secuencias alternativas de los pasos del procedimiento. Los pasos del procedimiento pueden ser implementados de diferentes maneras, por lo que es concebible una implementación en software (mediante instrucciones del programa), hardware o una combinación de ambos para la implementación de los pasos del procedimiento.

Los términos utilizados en las reivindicaciones como "comprenden", "presentan", "incluyen", "contienen" y similares no excluyen otros elementos o pasos. La expresión "al menos parcialmente" incluye tanto el caso "parcialmente" como el caso "totalmente". La expresión "y/o" debe entenderse en el sentido de que tanto la alternativa como la combinación deben estar divulgados, es decir, "A y/o B" significa "(A) o (B) o (A y B)". El uso del artículo indeterminado no excluye el plural. Un solo dispositivo puede realizar las funciones de varias unidades o dispositivos mencionados en las reivindicaciones. Los símbolos de referencia indicados en las reivindicaciones no deben considerarse como limitaciones de los medios y pasos utilizados.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar y/o regular la cantidad de energía eléctrica generada por una o más instalaciones de generación de electricidad, realizado por uno o más dispositivos, que comprende:

- 5 – obtener una información de pronóstico indicativa de una cantidad de energía eléctrica generada por una o más instalaciones de generación de electricidad, que es generada dentro de un intervalo predeterminado;
- 10 – obtener una información de generación representativa de una cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad, de modo que la cantidad de energía eléctrica generada corresponde a la cantidad de energía eléctrica producida por la una o más instalaciones de generación de electricidad dentro del intervalo predeterminado y/o ha sido pronosticada directamente para el intervalo predeterminado;
- 15 – obtener una información de regulación indicativa de una sobreproducción o subproducción de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad para el intervalo predeterminado para el caso de que el intervalo determinado aún no haya expirado y la cantidad de energía eléctrica a ser generada de acuerdo con la información del pronóstico ya haya sido generada, y viceversa;
- 20 – determinar una información de control para el caso de que la información de regulación sea indicativa de una sobreproducción o subproducción, siendo la información de control indicativa de un control y/o regulación de la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad, de modo que la determinación de la información de control se basa al menos parcialmente en la información de regulación obtenida y en la información de generación obtenida, de modo que basándose en el instante determinado en el que ha sido obtenida la información de regulación es determinado el tiempo restante del intervalo predeterminado, siendo determinados uno o más puntos de funcionamiento para la una o más instalaciones de generación de electricidad, de manera que durante el tiempo restante del intervalo predeterminado, la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad para el intervalo predeterminado ahorra o genera de más al menos una diferencia determinada entre la cantidad de energía eléctrica generada de acuerdo con la información de pronóstico y de acuerdo con la información de generación, en el que estos uno o más puntos de funcionamiento determinados están incluidos en la información de control, y en el que, basándose en el uno o más puntos de funcionamiento para controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de electricidad, son determinados uno o más parámetros de control para la una o más instalaciones de generación de electricidad, que ajustan la una o más instalaciones de generación de electricidad en el uno o más puntos de funcionamiento; y
- 30 – emitir o provocar la emisión de la información de control determinada, en el que se lleva a cabo un control y/o regulación de la una o más instalaciones de generación de electricidad basándose en la información de control determinada.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, comprendiendo además el procedimiento:

- 35 – obtener una información de disponibilidad indicativa de la disponibilidad de la una o más instalaciones de generación de electricidad,

en el que la información de control es determinada además basándose en la información de disponibilidad obtenida.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la obtención de la información de regulación se realiza con un retardo de tiempo con respecto a la obtención de la información de generación, y además el tiempo restante del intervalo predeterminado se basa en el retardo de tiempo.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la información de pronóstico comprende al menos una información de pronóstico a largo plazo y al menos una información de pronóstico del día siguiente, que en conjunto suman la cantidad de energía eléctrica generada por la una o más instalaciones de generación de electricidad que es generada dentro del intervalo predeterminado.

45 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la determinación de la información de control tiene en cuenta el tiempo que es necesario para controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de electricidad en el uno o más puntos de funcionamiento determinados de la una o más instalaciones de generación de electricidad.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la determinación de la información de control comprende además:

- 50 – obtener una información de tiempo restante indicativa de un período de tiempo hasta el cual debe tener lugar la emisión o la provocación de la emisión de la información de control determinada para controlar y/o regular la una o más instalaciones de generación de electricidad a la máxima cantidad de generación de energía eléctrica posible de la una o más instalaciones de generación de electricidad antes de la expiración del intervalo predeterminado,

en el que la determinación de la información de control se basa además en la información de tiempo restante obtenida.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la determinación de la información de control comprende además:

- 5 – determinar una información de excedente, de modo que en el caso de que a pesar de la cantidad máxima posible de energía eléctrica generada de la una o más instalaciones de generación de electricidad, la cantidad de energía eléctrica no es generada de acuerdo con la información de pronóstico, la información de excedente determina aquellas instalaciones de generación de electricidad de la una o más instalaciones de generación de electricidad a las que se les va a reducir la cantidad de energía eléctrica generada y cuya sanción causa los
- 10 costes más bajos.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el uno o más puntos de funcionamiento presentan un límite inferior que limita por debajo la potencia de generación mínima posible de la respectiva instalación de generación de electricidad.

- 15 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la una o más instalaciones de generación de electricidad comprenden uno o más dispositivos generadores de electricidad, en el que la información de control determinada fija el punto de funcionamiento respectivo para el dispositivo generador de electricidad respectivo en función de un punto de funcionamiento respectivo de las respectivos dispositivos de generación de electricidad, en el que el al menos un punto de funcionamiento para el respectivo dispositivo generador de electricidad es fijado, de tal manera que la una o más instalaciones de generación de electricidad ahorran o generan de más de forma acumulativa
- 20 la diferencia determinada según la información de control entre la cantidad de energía eléctrica generada según la información de pronóstico y según la información de generación.

- 25 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la información de control es determinada además teniendo en cuenta que el uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad son controlados y/o regulados de nuevo a la potencia de generación de energía eléctrica máxima posible respectiva antes de la expiración del intervalo predeterminado.

- 30 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad son activados automáticamente a la máxima potencia posible de generación de energía eléctrica por la una o más instalaciones de generación de electricidad en un instante que se sitúa antes de la expiración del intervalo predeterminado y que es determinado, de tal manera que con la expiración del intervalo predeterminado el uno o más puntos de funcionamiento de la una o más instalaciones de generación de electricidad son controlados y/o regulados de nuevo a la cantidad de generación de energía eléctrica máxima posible.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la una o más instalaciones de generación de electricidad son instalaciones fotovoltaicas, instalaciones de energía eólica, instalaciones hidroeléctricas o hidráulicas, o una combinación de las mismas.

- 35 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la determinación de la información de control comprende además:

- determinar una información de pronóstico indicativa de una información de regulación pronosticada para un período de tiempo que es más corto que el período restante del intervalo predeterminado, en el que la información de pronóstico es determinada basándose en información histórica,

- 40 en el que la información de control es determinada además basándose en la información de pronóstico determinada.

14. Sistema que comprende uno o más dispositivos que juntos están realizados y/o configurados para realizar un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13.

- 45 15. Sistema según la reivindicación 14, que comprende además una o más instalaciones de generación de electricidad que están realizadas y/o configuradas para ajustar uno o más puntos de funcionamiento basándose en la información de control determinada y emitida por el uno o más dispositivos.

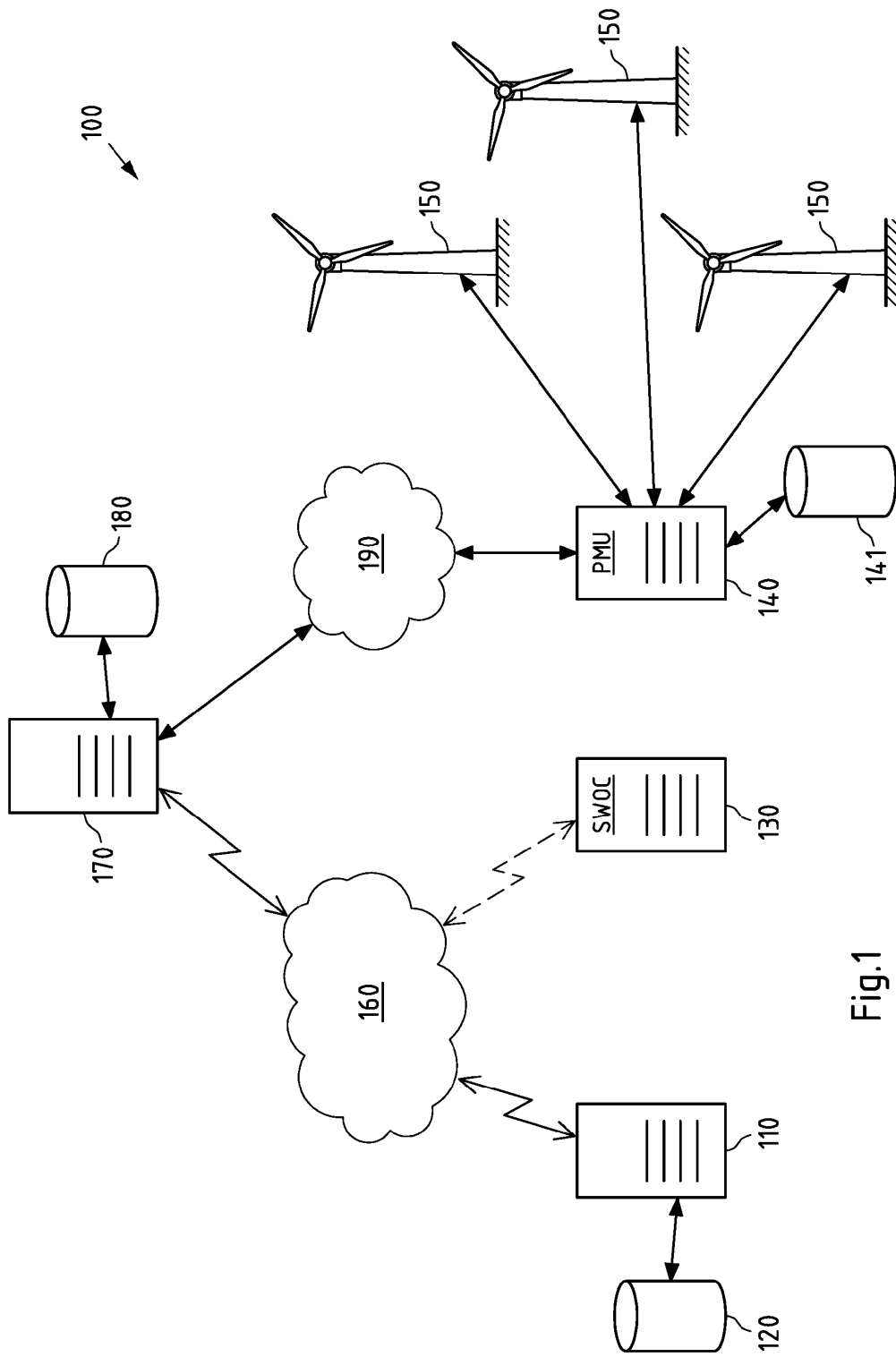


Fig.1

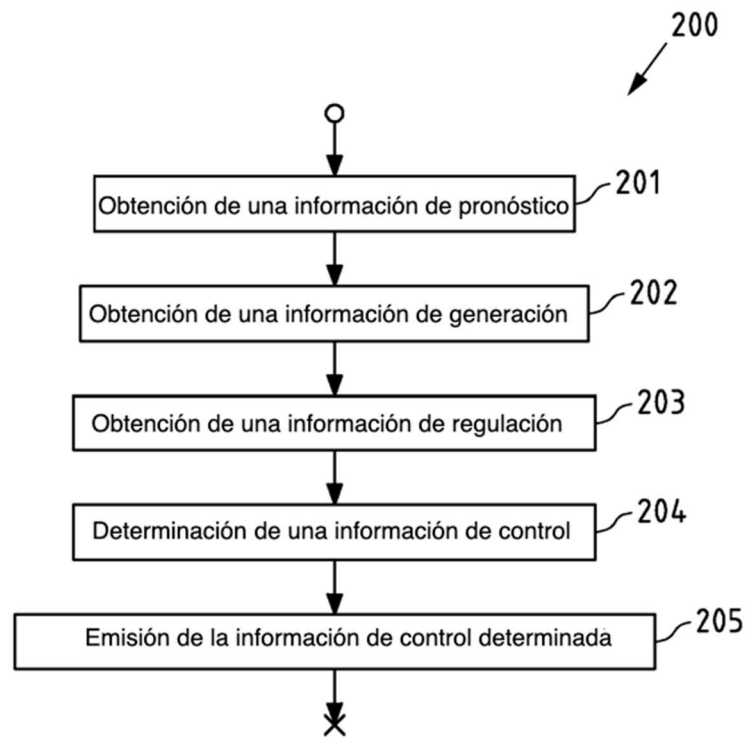


Fig.2

1	Feb-17		21.02.2017			21.02.2017	
	Volumen cobertura LP		Ajustes Día Siguiente			Posición Nominada	
	VENDER	Precio	COMPRAR	VENDER	Precio	VENDER	Precio
	MW		MW	MW		MW	
Hora 1	85,00	35,44	0,0	103,27	30,27	188,70	32,60
Hora 2	85,00	35,44	0,0	96,5	29,70	181,50	32,39
Hora 3	85,00	35,44	0,0	91,7	29,70	176,70	32,46
Hora 4	85,00	35,44	0,0	90,7	27,64	175,70	31,41
Hora 5	85,00	35,44	0,0	87,1	26,89	172,10	31,11
Hora 6	85,00	35,44	0,0	78,5	31,5	163,50	33,55
Hora 7	85,00	35,44	0,0	67,7	38,20	152,70	36,66
Hora 8	85,00	35,44	0,0	48,0	38,95	133,00	36,71
⋮							
Hora 24	85,00	35,44	0,0	120,4	30,03	205,40	32,27

Fig.3a

2	VENDER	Precio
	MWh	
07:00	38,18	36,66
07:15	38,18	36,66
07:30	38,18	36,66
07:45	38,18	36,66

Fig.3b

3	Westereems	Resto NL WFs	Suma
	MWh	MWh	MWh
21/02/2017 07:00	22,06	23,23	45,29

Fig.3c

4		Regulación Hacia arriba	Regulación Hacia abajo	Precio Hacia arriba	Precio Hacia abajo
		MW	MW	EUR/MWh	EUR/MWh
21/02/2017	07:00	0	0		
21/02/2017	07:01	0	8		32,61
21/02/2017	07:02	0	22		30,27
21/02/2017	07:03	0	40		26,42
21/02/2017	07:04	0	46		21,93
21/02/2017	07:05	0	107		-100,73
21/02/2017	07:06	0	142		-455,13
21/02/2017	07:07	0	172		-455,13
21/02/2017	07:08	0	209		-455,13
21/02/2017	07:09	0	245		-455,13
21/02/2017	07:10	0	269		-455,13
21/02/2017	07:11	0	310		-455,13
21/02/2017	07:12	0	310		-455,13
21/02/2017	07:13	0	282		-455,13
21/02/2017	07:14	0	263		-455,13

Fig.3d

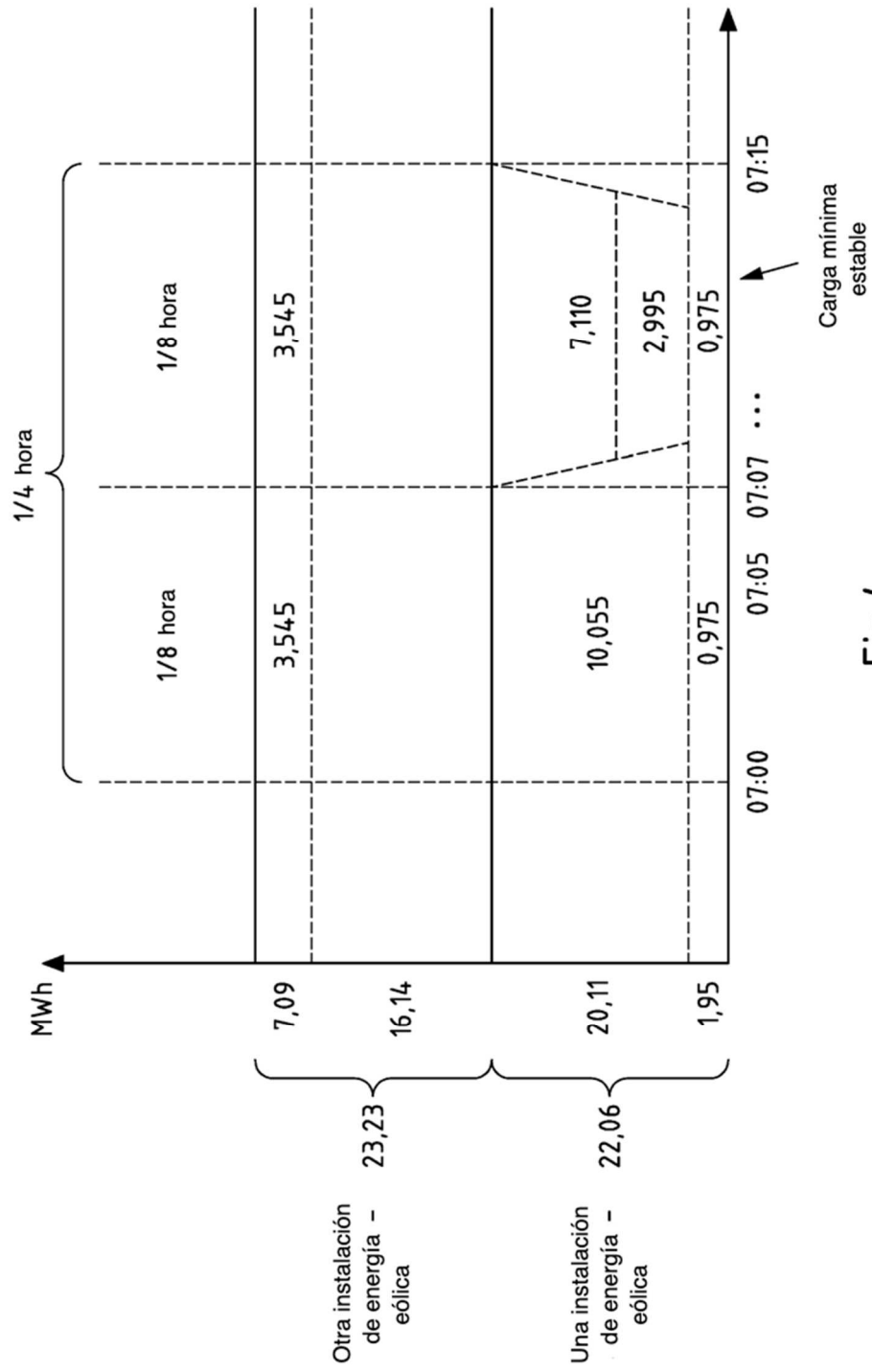


Fig.4

