

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 380**

51 Int. Cl.:

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2010** **E 10190316 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 2325969**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para monitorizar dispositivos de alimentación**

30 Prioridad:

18.11.2009 US 620885

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

17.02.2021

73 Titular/es:

GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US

72 Inventor/es:

KIRCHNER, ANDREAS y
UBBEN, ENNO

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 806 380 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

Sistemas y procedimientos para monitorizar dispositivos de alimentación

5 Diversas realizaciones de la invención se refieren, en general, a dispositivos de alimentación y, más concretamente, a sistemas y procedimientos para monitorizar dispositivos de alimentación que están conectados en un bucle a una línea eléctrica principal.

10 Los dispositivos de alimentación, tales como aerogeneradores, celdas fotovoltaicas, turbinas de gas, turbinas de vapor, otros dispositivos de generación de energía, transformadores, otros dispositivos de transmisión de energía, etc. se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones para la producción y/o transmisión de energía. Los dispositivos de alimentación a menudo se conectan a una línea eléctrica principal o una red eléctrica utilizando líneas eléctricas de conexión adecuadas. En general, para cada dispositivo de alimentación incluido en una central eléctrica o estación de energía se disponen unas líneas eléctricas de conexión individual. Sin embargo, a medida que aumenta el número de dispositivos de alimentación en una central eléctrica, la conexión individual de los dispositivos de alimentación puede requerir un número de líneas eléctricas de conexión relativamente grande. En consecuencia, existe la necesidad de procedimientos mejorados para conectar dispositivos de alimentación a una línea eléctrica principal.

20 En ciertas circunstancias, puede conectarse una pluralidad de dispositivos de alimentación a una línea eléctrica principal en un bucle. El uso de un bucle puede reducir el número y/o la potencia nominal de las líneas eléctricas de conexión que se utilizan en el sistema. Sin embargo, en el caso de una perturbación en los dispositivos de alimentación, puede producirse en el circuito un estado abierto. En ciertas circunstancias, el estado abierto puede dar lugar a situaciones inseguras en las líneas eléctricas de conexión incluidas en el bucle, tal como una sobrecarga de una línea eléctrica de conexión.

25 El documento EP 1 931 021 describe un sistema de captación y transmisión que tiene un enlace de corriente continua (CC) del sistema configurado para llevar energía de una fuente a una red; y unos módulos de conversión de potencia de corriente alterna (CA) a CC conectados en serie al enlace de CC en un lado de la fuente del enlace de CC del sistema, en el que cada módulo de conversión de potencia está configurado para cortocircuitar los terminales de CC del módulo de conversión de potencia al recibir un señal de control respectiva.

30 Existe, por lo tanto, la necesidad de sistemas y procedimientos para monitorizar dispositivos de alimentación que estén conectados en un bucle a una línea eléctrica principal.

35 La invención se especifica en las reivindicaciones adjuntas.

40 Algunas o todas las necesidades y/o problemas anteriores pueden abordarse, por lo tanto, mediante ciertas realizaciones de la invención. Las realizaciones de la invención pueden incluir sistemas y procedimientos para interconectar una fuente de energía renovable con una red eléctrica. De acuerdo con una realización de la invención, se describe un procedimiento para monitorizar dispositivos de alimentación que se conectan en un bucle a una línea eléctrica principal. Puede disponerse una pluralidad de dispositivos de alimentación que estén conectados en un bucle a una línea de red eléctrica. El bucle puede incluir una pluralidad de líneas eléctricas. Puede identificarse una perturbación en la pluralidad de dispositivos de alimentación, y puede determinarse un impacto de la perturbación identificada en la pluralidad de líneas eléctricas. Puede regularse una producción eléctrica de uno o más de la pluralidad de dispositivos de alimentación en base, por lo menos en parte, al impacto determinado.

45 De acuerdo con otra realización de la invención, se describe un sistema para monitorizar dispositivos de alimentación que están conectados en un bucle a una línea eléctrica principal. El sistema puede incluir una pluralidad de dispositivos de alimentación, una pluralidad de líneas eléctricas, y por lo menos un controlador. La pluralidad de líneas eléctricas puede ser operable para conectar los dispositivos de alimentación a una línea de red eléctrica. El por lo menos un controlador puede ser operable para identificar una perturbación en la pluralidad de dispositivos de alimentación y para determinar un impacto de la perturbación identificada en la pluralidad de líneas eléctricas. El por lo menos un controlador puede ser operable, además, para regular, en base, por lo menos en parte, al impacto determinado, una producción eléctrica de uno o más de la pluralidad de dispositivos de alimentación.

50 De acuerdo con otra realización de la invención, se describe un sistema para monitorizar la salida de un dispositivo de alimentación. El sistema puede incluir un dispositivo de alimentación, una o más conexiones, por lo menos un disyuntor, y por lo menos un controlador. La una o más conexiones pueden ser operables para conectar el dispositivo de alimentación a un bucle, y el bucle puede incluir una pluralidad de líneas eléctricas operables para conectar una pluralidad de dispositivos de alimentación, incluyendo el dispositivo de alimentación, a una línea eléctrica principal. El por lo menos un disyuntor puede ser operable para controlar la transmisión de energía a través

de una o más conexiones. El por lo menos un controlador puede ser operable para identificar un estado abierto en el por lo menos un disyuntor y para determinar un impacto del estado identificado en la pluralidad de líneas eléctricas. El por lo menos un controlador puede ser operable, además, para regular, en base, por lo menos en parte, al impacto determinado, una producción eléctrica del dispositivo de alimentación.

5 Se describen sistemas, procedimientos, aparatos, características, y aspectos adicionales a través de las técnicas de diversas realizaciones de la invención. Otras realizaciones y aspectos de la invención se describen en detalle aquí y se consideran parte de la invención reivindicada. Pueden entenderse otras realizaciones y aspectos con referencia a la descripción y los dibujos.

10 Habiéndose así descrito, en términos generales, varios aspectos de la invención, se hará referencia ahora a los dibujos adjuntos, los cuales no están necesariamente dibujados a escala, y en los cuales:

15 La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de ejemplo para monitorizar dispositivos de alimentación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para monitorizar dispositivos de alimentación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

20 Se describirán ahora más completamente, a continuación, unas realizaciones ilustrativas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran algunas realizaciones de la invención, pero no todas. De hecho, la invención puede realizarse de muchas maneras diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones indicadas aquí; más bien, estas realizaciones se dan para que esta descripción cumpla los requisitos legales aplicables. Los mismos números se refieren en todas partes a elementos similares.

25 Para fines de esta descripción, el término "dispositivo de alimentación" puede referirse a cualquier dispositivo, sistema, procedimiento, y/o combinación de dispositivos y/o sistemas y/o procedimientos que sean operables para generar energía y/o transmitir energía. Los dispositivos de alimentación pueden incluir dispositivos de generación de energía y/o dispositivos de transmisión de energía. Ejemplos de dispositivos de generación de energía incluyen fuentes de energía renovable, tales como aerogeneradores, células fotovoltaicas y conjuntos fotovoltaicos, así como otras fuentes de energía, tales como turbinas de gas, turbinas de vapor, etc. Ejemplos de dispositivos de transmisión de energía incluyen transformadores y otros dispositivos de transmisión adecuados. Para fines de esta descripción, pueden utilizarse indistintamente los términos "dispositivo de alimentación", "dispositivo de generación de energía", y "dispositivo de transmisión de energía".

35 Para fines de esta descripción, el término "línea eléctrica principal" puede referirse a una línea eléctrica asociada a una central eléctrica, un parque de energía, un parque de turbinas, o una red eléctrica. Al conectarse a una línea eléctrica principal, un dispositivo de alimentación puede conectarse a una red eléctrica o a una línea de una central eléctrica principal que esté conectada a una red eléctrica. A este fin, la energía generada o proporcionada de otro modo por un dispositivo de alimentación puede suministrarse a la red eléctrica. Además, los términos "línea de central eléctrica principal", "línea eléctrica", "línea de red eléctrica" y "red eléctrica" pueden utilizarse indistintamente.

45 Para fines de esta descripción, el término "perturbación" puede referirse a cualquier evento que afecte a la producción eléctrica de uno o más dispositivos de alimentación que se conectan en un bucle a una línea eléctrica principal y/o cualquier evento que afecte a la comunicación o transmisión de energía a, o a través de, una o más líneas eléctricas de conexión que conectan los dispositivos de alimentación en un bucle. Ejemplos de perturbaciones incluyen, entre otras, una sobrecarga eléctrica, una conexión abierta entre un dispositivo de alimentación y una línea eléctrica de conexión, un disyuntor abierto o activado asociado a un dispositivo de alimentación, etc.

50 Para fines de esta descripción, el término "impacto" puede referirse a un efecto que tiene una perturbación identificada sobre una o más líneas eléctricas de conexión que se utilizan para conectar dispositivos de alimentación en un bucle a una línea eléctrica principal. El impacto de una perturbación puede determinarse en base, por lo menos en parte, al tipo de perturbación y/o la ubicación de la perturbación identificada. Además, la determinación de un impacto puede tener en cuenta las especificaciones de las líneas eléctricas de conexión. Por ejemplo, puede identificarse un tipo de perturbación de disyuntor activado, lo que da lugar a un estado abierto en un bucle de líneas eléctricas de conexión. Puede determinarse un impacto del estado abierto en la amplitud de las señales de potencia que se transmiten a través de una o más líneas eléctricas de conexión.

60 Se describen sistemas y procedimientos para monitorizar dispositivos de alimentación, tales como aerogeneradores, celdas fotovoltaicas, turbinas de gas, turbinas de vapor, transformadores, etc., que se conectan en un bucle a una línea o red eléctrica principal. Puede conectarse una pluralidad de dispositivos de alimentación en un bucle a una línea eléctrica principal. Al conectar los dispositivos de alimentación a la línea eléctrica principal en un bucle, puede reducirse el número y/o la potencia nominal de los cables y/o líneas eléctricas necesarios para las conexiones.

Además, si se utiliza un bucle, los dispositivos de alimentación pueden monitorizarse para detectar cualquier situación que pueda dar lugar a la sobrecarga de cualquiera de los cables del bucle. En diversas realizaciones de la invención, puede identificarse una perturbación en la pluralidad de dispositivos de alimentación, y puede determinarse un impacto de la perturbación identificada sobre los cables del bucle. Una producción eléctrica de uno o más de la pluralidad de dispositivos de alimentación puede regularse entonces en base, por lo menos en parte, al impacto determinado. A este fin, pueden mantenerse unas condiciones relativamente seguras en el bucle.

Diversas realizaciones de la invención pueden incluir uno o más ordenadores, sistemas y/o máquinas particulares de uso específico que faciliten la monitorización de dispositivos de alimentación y/o la regulación de la salida de energía de los dispositivos de alimentación. Un ordenador o una máquina de uso específico particular puede incluir una amplia variedad de módulos de software diferentes según se desee en diversas realizaciones. Tal como se explica con mayor detalle a continuación, en ciertas realizaciones, estos diversos componentes de software pueden utilizarse para controlar dispositivos de alimentación y/o controlar las operaciones de los dispositivos de alimentación.

Ciertas realizaciones de la invención que se describen aquí pueden tener el efecto técnico de monitorizar la salida de dispositivos de alimentación que se suministra a líneas o cables de alimentación que conectan los dispositivos de alimentación en un bucle a una línea eléctrica principal. Ciertas realizaciones de la invención pueden tener, además, el efecto técnico de identificar posibles estados de sobrecarga de las líneas o cables de alimentación y regular la producción eléctrica de uno o más dispositivos de alimentación para mantener condiciones deseables en las líneas o cables de alimentación.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo 100 para monitorizar dispositivos de alimentación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. El sistema 100 ilustrado en la figura 1 incluye una pluralidad de aerogeneradores, tal como se describe con mayor detalle a continuación. Sin embargo, diversas realizaciones de la invención pueden ser igualmente aplicables a otros tipos de dispositivos de alimentación, por ejemplo, células fotovoltaicas, conjuntos fotovoltaicos, turbinas de gas, turbinas de vapor, transformadores, etc.

Haciendo referencia a la figura 1, el sistema 100 puede incluir uno o más grupos 105, 110, 115 de aerogeneradores. Cada grupo 105, 110, 115 de aerogeneradores puede conectarse en un bucle a una línea eléctrica principal 120 o a una red eléctrica. Puede utilizarse cualquier número de grupos de aerogeneradores, según se desee, en diversas realizaciones de la invención. Además, cada grupo 105, 110, 115 puede incluir cualquier número de aerogeneradores. Se describirán ahora con mayor detalle los componentes de un primer grupo 105 de aerogeneradores. Los componentes de otros grupos 110, 115 de turbinas pueden ser similares a los componentes del primer grupo 105 de turbinas. Para describir el primer grupo 105 de aerogeneradores, el primer grupo 105 puede denominarse un grupo 105 de turbinas.

El grupo 105 de turbinas puede incluir cualquier número de aerogeneradores y/u otros dispositivos de alimentación, según se desee, en diversas realizaciones de la invención. Tal como se muestra en la figura 1, el grupo 105 puede incluir cuatro aerogeneradores 125, 126, 127, 128 que estén conectados en un bucle a la línea eléctrica principal 120. Puede utilizarse una pluralidad de líneas eléctricas de conexión para conectar las turbinas 125, 126, 127, 128 en un bucle. Tal como se muestra, una primera línea eléctrica 130 puede conectar la primera turbina 125 a la segunda turbina 126; una segunda línea eléctrica 131 puede conectar la segunda turbina 126 a la tercera turbina 127; una tercera línea eléctrica 132 puede conectar la tercera turbina 127 a la cuarta turbina 128; una cuarta línea eléctrica 133 puede conectar la cuarta turbina 128 a la línea eléctrica principal 120; y una quinta línea eléctrica 134 puede conectar la primera turbina 125 a la línea eléctrica principal 120. Puede formarse así un bucle.

Como resultado de conectar las turbinas 125, 126, 127, 128 en un bucle a la línea eléctrica principal 120, pueden obtenerse ahorros en costes y otras eficiencias respecto a los cables o líneas eléctricas que se utilizan para conectar las turbinas 125, 126, 127, 128 a la línea eléctrica principal 120. Por ejemplo, la cantidad de cables y la longitud total de cable que se requiere para conectar las turbinas 125, 126, 127, 128 a la línea eléctrica principal 120 puede ser significativamente menor que la que se requiere para conectar individualmente las turbinas a la línea eléctrica principal 120.

Suministrando energía producida por múltiples turbinas a la línea eléctrica principal 120 puede reducirse la cantidad de cables y la longitud total de cable requerida. Sin embargo, el diámetro de los cables que se utilizan puede ser mayor que el requerido para conectar individualmente una turbina a la línea eléctrica principal 120. En otras palabras, el diámetro de un cable de conexión puede ser tal que éste admita una señal de alimentación que sea mayor que la producida por una sola turbina del grupo 105. Al conectar las turbinas 125, 126, 127, 128 a la línea eléctrica principal 120 en un bucle, los diámetros de las líneas eléctricas de conexión 130, 131, 132, 133, 134 puede reducirse respecto a los que se requieren para soportar la producción eléctrica máxima de todas las turbinas 125, 126, 127, 128 en el grupo 105. Por ejemplo, los diámetros de las líneas eléctricas de conexión 130, 131, 132, 133, 134 pueden reducirse a un diámetro de cable destinado a transmitir aproximadamente la mitad de la potencia

máxima total generada por las turbinas 125, 126, 127, 128 incluidas en el grupo 105. Debido a la presencia del bucle, la mitad de la potencia generada por las turbinas 125, 126, 127, 128 se transmitirá a la línea eléctrica principal 120 a través de la cuarta línea eléctrica de conexión 133 y la otra mitad de la energía generada por las turbinas 125, 126, 127, 128 se transmitirá a la línea eléctrica principal 120 a través de la quinta línea eléctrica de conexión 134.

En diversas realizaciones de la invención, el uso de un bucle para conectar dispositivos de alimentación a una línea eléctrica principal 120 puede proporcionar un sistema escalable que permite conectar un mayor número de dispositivos de alimentación a la línea eléctrica principal 120. Por ejemplo, puede utilizarse una infraestructura de líneas eléctricas de conexión existentes para conectar una cantidad de dispositivos de alimentación a la línea eléctrica principal 120 mayor que los que pueden conectarse sin bucle. En este sentido, puede extenderse fácilmente una central eléctrica o parque de turbinas para incluir una mayor cantidad de dispositivos de alimentación. Adicionalmente, el uso de un bucle puede facilitar la sustitución de turbinas. Por ejemplo, antes de proceder a la sustitución de turbinas, pueden conectarse dos turbinas 127, 128 en serie o en una sucesión a la línea eléctrica principal 120 utilizando dos líneas eléctricas de conexión 132, 133 que tienen una potencia instalada del doble de la potencia máxima de la turbina. Si se añaden dos nuevas turbinas 125, 126 en serie a las turbinas existentes 127, 128 utilizando dos líneas eléctricas de conexión adicionales 130, 131, entonces las líneas eléctricas de conexión existentes 132, 133 y los disyuntores de las turbinas existentes 127, 128 pueden no ser capaces de manejar la potencia de salida total de las cuatro turbinas 125, 126, 127, 128 en caso de sustitución de turbinas. Sin embargo, al añadir una línea eléctrica de conexión adicional 134 que también tiene una potencia instalada o una potencia nominal máxima que es el doble de la potencia máxima de la turbina, pueden añadirse las dos turbinas adicionales 125, 126 sin modificar la infraestructura existente.

Haciendo referencia continua a la figura 1, los otros grupos ilustrados 110, 115 de dispositivos de alimentación pueden incluir componentes similares a los descritos anteriormente con referencia al primer grupo 105. Además, cada uno de los aerogeneradores incluidos en los diversos grupos puede tener componentes similares. Cada turbina, tal como la tercera turbina 127 ilustrada en el primer grupo 105, puede incluir una pluralidad de palas 140 unidas de manera giratoria a una torre 141 u otro soporte. La pluralidad de palas 140 pueden girar como resultado de que el viento entra en contacto con las palas 140, alimentando así un generador que es operable para emitir una señal de energía eléctrica. La señal de energía eléctrica puede transmitirse a las líneas eléctricas de conexión 131, 132 mediante una o más conexiones adecuadas incluidas en un componente de interfaz 142. El componente de interfaz 142 puede incluir, además, diversos interruptores, transformadores, y/o dispositivos de seguridad, tales como disyuntores que controlan el flujo de una señal de energía eléctrica en las líneas eléctricas de conexión 131, 132. En este sentido, si se identifica una perturbación, una sobrecarga eléctrica, u otro problema en la turbina 127 o en asociación a la turbina, entonces puede interrumpirse la transmisión de una señal de energía de la turbina 127 a una o más de las líneas eléctricas de conexión 131, 132. Además, en ciertas realizaciones, la turbina 127 puede incluir uno o más controladores o dispositivos de control tales como, por ejemplo, circuitos específicos de aplicación, microcontroladores, miniordenadores, ordenadores personales, servidores y similares. Según se desee, estos controladores o dispositivos de control pueden monitorizar y/o controlar las operaciones de la turbina 127. Los controladores pueden facilitar aún más las comunicaciones entre la turbina 127 y un controlador central 150 y/u otras turbinas, tales como otras turbinas 125, 126, 128 incluidas en el grupo 105.

La línea eléctrica principal 120 puede ser operable para recibir una señal de alimentación de uno o más grupos 105, 110, 115 de turbinas asociadas al sistema 100. Adicionalmente, la línea eléctrica principal 120 puede incorporarse o conectarse a una red eléctrica, que puede ser cualquier red eléctrica adecuada o combinación de redes eléctricas que facilite la transmisión y/o distribución de energía eléctrica. Puede utilizarse cualquier cantidad de dispositivos de alimentación, según se desee, para suministrar energía a la red eléctrica. En ciertas realizaciones, puede tratarse de mantener la red eléctrica a una frecuencia relativamente constante o dentro de un rango de frecuencias aceptables, por ejemplo, entre aproximadamente 50 Hertz y aproximadamente 60 Hertz. Eventos transitorios, tales como una fluctuación en la salida de uno o más dispositivos de alimentación o sistemas de generación de energía, pueden afectar a la frecuencia y a la estabilidad de la red eléctrica. Tal como se explica con mayor detalle a continuación, las realizaciones de la invención pueden ser operables para monitorizar y/o controlar la salida de dispositivos de alimentación conectados a la línea eléctrica principal 120 para mantener la estabilidad en la red eléctrica.

El sistema 100 puede incluir, además, por lo menos un controlador central 150 o sistema de control, en lo sucesivo denominado controlador 150. El controlador 150 puede ser operable para monitorizar y/o controlar las operaciones de uno o más aerogeneradores y/o dispositivos de alimentación asociados al sistema 100. El controlador 150 puede ser operable, además, para identificar perturbaciones u otras condiciones en los dispositivos de alimentación y para determinar el impacto que podría tener una perturbación sobre las líneas eléctricas de conexión que conectan los dispositivos de alimentación a la línea eléctrica principal 120. Tal como se muestra en la figura 1, una pluralidad de conexiones 155 puede facilitar las comunicaciones entre el controlador 150 y las diversas turbinas y/o dispositivos de alimentación incluidos en el sistema. Puede utilizarse una amplia variedad de conexiones adecuadas para facilitar la comunicación, por ejemplo, conexiones de red directas, conexiones de red de área local, conexiones de red de área extendida, conexiones de Internet, conexiones por Bluetooth, conexiones de red de radiofrecuencia,

conexiones de red celular, cualquier conexión por cable adecuada, cualquier conexión inalámbrica adecuada, y/o cualquier combinación de conexiones adecuada.

5 Siguiendo con referencia a la figura 1, el controlador 150 puede ser un dispositivo controlado por un procesador adecuado que sea capaz de monitorizar y/o controlar los dispositivos de alimentación y/u otros componentes del sistema 100. Ejemplos de controladores adecuados incluyen, entre otros, circuitos específicos de la aplicación, microcontroladores, miniordenadores, ordenadores personales, servidores, y similares. En ciertas realizaciones, el controlador 150 puede ser un sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) asociado a una fuente de energía o centra eléctrica, o puede estar incorporado en el mismo. El controlador 150 puede incluir cualquier número de procesadores 160 que faciliten la ejecución de instrucciones legibles por ordenador para controlar las operaciones del controlador 150. Al ejecutar instrucciones legibles por ordenador asociadas a la monitorización y/o control de dispositivos de alimentación, el controlador 150 puede formar un ordenador de uso específico que controle el suministro de energía de uno o más grupos 105, 110, 115 de dispositivos de alimentación a una línea eléctrica principal 120 o red eléctrica.

15 Además de uno o más procesadores 140, el controlador 150 puede incluir uno o más dispositivos de memoria 141, una o más interfaces de entrada/salida ("E/S") 142 y una o más interfaces de red 143. El uno o más dispositivos de memoria 141 o memorias pueden ser cualquier dispositivo de memoria adecuado tal como, por ejemplo, cachés, dispositivos de memoria de sólo lectura, dispositivos de memoria de acceso aleatorio, dispositivos de almacenamiento magnético, etc. El uno o más dispositivos de memoria 141 puede almacenar datos, instrucciones ejecutables y/o varios módulos de programa utilizados por el controlador 150, por ejemplo, archivos de datos 164, un sistema operativo 165, y/o un módulo de regulación de potencia 166 o una aplicación de regulación de potencia. Los archivos de datos 164 pueden incluir datos almacenados asociados al funcionamiento de los dispositivos de alimentación incluidos en el sistema 100, datos almacenados asociados a las líneas eléctricas de conexión, datos almacenados asociados a una o más perturbaciones identificadas u otras condiciones, datos almacenados asociados a niveles de contención para los dispositivos de alimentación y/o los datos almacenados asociados a otros dispositivos y/o sistemas de alimentación que estén conectados a la red eléctrica.

30 En ciertas realizaciones de la invención, el controlador 150 puede incluir cualquier número de aplicaciones de software que se ejecuten para facilitar las operaciones del controlador 150. Las aplicaciones de software pueden incluir instrucciones legibles por ordenador que sean ejecutables por uno o más procesadores 140. La ejecución de las instrucciones legibles por ordenador puede formar un ordenador de uso específico que facilite la monitorización y/o el control de los dispositivos de alimentación asociados al sistema 100. Como ejemplo de aplicación de software, el controlador 150 puede incluir un sistema operativo ("SO") 165 que controle el funcionamiento general del controlador 150 y que facilite la ejecución de aplicaciones de software adicionales. El controlador 150 también puede incluir un módulo de regulación de potencia 165 o una aplicación de regulación de potencia que sea operable para monitorizar y/o regular la producción eléctrica de los dispositivos de alimentación asociados al sistema 100.

40 En diversas realizaciones de la invención, el módulo de regulación de potencia 165 puede monitorizar y/o controlar la producción eléctrica de las turbinas u otros dispositivos de alimentación que se suministra a líneas eléctricas de conexión para la transmisión a la línea eléctrica principal. Por ejemplo, el módulo de regulación de potencia 165 puede monitorizar y/o controlar la producción eléctrica de las turbinas 125, 126, 127, 128 incluidas en el primer grupo 105 de turbinas. Los otros grupos 110, 115 de turbinas pueden monitorizarse y/o controlarse de manera similar. El módulo de regulación de potencia 165 puede monitorizar las turbinas 125, 126, 127, 128 en tiempo real o casi en tiempo real y medir y/o determinar una cantidad de potencia que se suministra a cada una de las líneas eléctricas de conexión 130, 131, 132, 133 134. En este sentido, el módulo de regulación de potencia 165 puede identificar situaciones en las que se ha excedido la potencia instalada de una línea de conexión, y el módulo de regulación de potencia 165 puede regular la salida de una o más de las turbinas 125, 126, 127, 128 incluidas en el grupo 105 para mantener unas condiciones aceptables en la línea eléctrica de conexión.

50 En el caso de una perturbación en el circuito que se utiliza para conectar el grupo 105 de turbinas a la línea eléctrica principal 120, una cantidad de energía suministrada a una línea de conexión puede superar la capacidad de la línea de conexión. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, las líneas eléctricas de conexión 130, 131, 132, 133, 134 pueden dimensionarse para que tengan un diámetro de cable suficiente para transportar aproximadamente la mitad de la potencia total generada por las turbinas 125, 126, 127, 128 del grupo 105. Durante el funcionamiento normal de las turbinas 125, 126, 127, 128 del grupo 105, la potencia total producida por las turbinas se distribuirá aproximadamente de manera uniforme entre la parte superior del bucle y la parte inferior del bucle. En el caso de una perturbación, tal como la activación de un disyuntor que conecta la tercera turbina 127 a la tercera línea eléctrica de conexión 132, puede producirse una sobrecarga potencial de una o más de las líneas eléctricas de conexión. La activación del disyuntor puede dar como resultado un estado abierto en el bucle entre la tercera turbina 127 y la cuarta turbina 128. Como resultado, la energía suministrada a la cuarta línea eléctrica de conexión 133 puede reducirse a la potencia de salida por la cuarta turbina 128. Además, la potencia proporcionada al resto de líneas

eléctricas de conexión puede incrementarse a la potencia de salida por el resto de turbinas 125, 126, 127. Esta potencia de salida puede superar la capacidad del resto de líneas eléctricas de conexión.

5 Como otro ejemplo, si una perturbación, tal como un disyuntor activado, abre una conexión entre la primera turbina 125 y la quinta línea de conexión de energía 134, la energía suministrada a la quinta línea de conexión de energía 134 puede reducirse a aproximadamente cero energía. Además, todas las turbinas 125, 126, 127, 128 del grupo pueden aumentar la potencia proporcionada al resto de líneas eléctricas de conexión, lo que puede exceder la capacidad del resto de líneas eléctricas de conexión.

10 De acuerdo con un aspecto de la invención, el módulo de regulación de potencia 165 puede ser operable para identificar una o más perturbaciones u otras condiciones adversas en un grupo 105 de turbinas 125, 126, 127, 128 que pueden afectar a la energía suministrada a una o más líneas eléctricas de conexión 130, 131, 132, 133, 134. Puede identificarse una amplia variedad de diferentes tipos de perturbaciones según se desee en diversas realizaciones de la invención, tales como la activación de un disyuntor que controle la conexión de una turbina a una
15 línea eléctrica de conexión, la desconexión de una turbina de una línea eléctrica de conexión, un estado abierto (por ejemplo, seccionamiento) de una línea eléctrica de conexión, etc. Además de identificar una perturbación, el módulo de regulación de potencia 165 puede ser operable para determinar una ubicación de la alteración identificada. Por ejemplo, el módulo de regulación de potencia 165 puede ser operable para determinar un disyuntor que se ha activado a través de comunicaciones adecuadas entre el controlador 150 y las turbinas, tales como comunicaciones
20 facilitadas por la pluralidad de conexiones 155.

Una vez que se ha identificado una perturbación y/o una ubicación de la perturbación, el módulo de regulación de potencia 165 puede determinar un impacto de la perturbación sobre una o más de las líneas eléctricas de conexión utilizadas para conectar el grupo 105 de turbinas en un bucle a la línea eléctrica principal 120. Por ejemplo, el
25 módulo de regulación de potencia 165 puede determinar una potencia aproximada que se suministra a una o más de las líneas eléctricas de conexión en vista de la perturbación identificada. El módulo de regulación de potencia 165 puede determinar entonces si la potencia aproximada que se suministra a una o más de las líneas eléctricas de conexión excede una o más especificaciones de las líneas eléctricas de conexión, tal como una potencia nominal máxima o capacidad de las líneas eléctricas de conexión. Si se determina que la potencia aproximada que se
30 suministra a una o más de las líneas eléctricas de conexión excede una o más especificaciones, entonces el módulo de regulación de potencia 165 puede reducir la potencia de salida de una o más de las turbinas 125, 126, 127, 128 del grupo 105 para mantener la energía suministrada a las líneas eléctricas de conexión en un nivel aceptable. Utilizando el ejemplo anterior de una perturbación que da lugar a una abertura en la conexión entre la tercera turbina 127 y la tercera línea eléctrica de conexión 132, el módulo de regulación de potencia 165 puede enviar instrucciones
35 a una o más de la primera turbina 125, la segunda turbina 126, y la tercera turbina 127 para reducir su potencia de salida con el fin de limitar la cantidad de energía suministrada a la primera, la segunda 131, y la quinta 134 línea eléctrica de conexión 130.

Adicionalmente, el módulo de regulación de potencia 165 puede controlar la potencia total que se suministra a la
40 línea eléctrica principal 120 y/o la red eléctrica. Con el fin de compensar las pérdidas de potencia debidas a la reducción de la salida de ciertas turbinas, puede aumentarse la potencia de salida de otras turbinas en el sistema 100. A este fin, pueden mantenerse condiciones relativamente estables en la red eléctrica. En otras palabras, la potencia total suministrada a la red eléctrica puede mantenerse a un nivel relativamente constante de modo que la frecuencia de la red eléctrica no quede fuera de un rango de frecuencias aceptable. Utilizando el ejemplo del párrafo
45 anterior en el que se reduce la salida de una o más de la primera 125, la segunda 126, y la tercera 127 turbina, el módulo de regulación de potencia 165 puede dirigir el suministro de potencia adicional a la línea eléctrica principal 120 o a la red eléctrica para compensar la reducción de potencia. Por ejemplo, el módulo de regulación de potencia 165 puede enviar instrucciones a la cuarta turbina 128 para que aumente la cantidad de energía que ésta suministraba a la línea eléctrica principal 120. Debido a que la cuarta línea eléctrica de conexión 133 es capaz de transportar aproximadamente la mitad de la potencia total máxima producida por las cuatro turbinas del grupo 105, la
50 cuarta línea de conexión de energía 133 es capaz de transportar la cantidad máxima de energía que puede producir la cuarta turbina 128. Como otro ejemplo, el módulo de regulación de energía 165 puede enviar instrucciones a una o más turbinas incluidas en otros grupos de turbinas, tales como el segundo grupo 110 o el tercer grupo 115 ilustrados en la figura 1, para aumentar la cantidad de energía que se suministra a la línea eléctrica principal 120 o a la red eléctrica. Como otro ejemplo más, el módulo de regulación de energía 165 puede enviar instrucciones a uno o
55 más dispositivos de alimentación o fuentes de energía complementarios, tales como una turbina de gas para cubrir picos de demanda, para suministrar energía suplementaria a la red eléctrica para compensar la reducción de energía. En este sentido, pueden mantenerse unas condiciones relativamente estables en la red eléctrica.

60 Según se desee en diversas realizaciones de la invención, puede aplicarse un nivel de contención a una o más de las turbinas 125, 126, 127, 128 del grupo 105 de turbinas y/o turbinas en otros grupos. El nivel de contención puede limitar la cantidad de energía que emiten las turbinas. Puede utilizarse una amplia variedad de niveles de contención según se desee. Por ejemplo, puede aplicarse un nivel de contención de aproximadamente un setenta y cinco por

ciento de la salida máxima a una o más de las turbinas. Utilizando un nivel de contención, puede proporcionarse flexibilidad a la capacidad de regular la producción eléctrica de las turbinas incluidas en el sistema 100. Por ejemplo, si una turbina no está funcionando a una salida máxima debido a un nivel de contención, entonces la salida de la turbina puede aumentarse a un nivel superior al nivel de contención para compensar una reducción de la potencia de salida de una o más turbinas.

La una o más interfaces de E/S 162 pueden facilitar la comunicación entre el controlador 150 y uno o más dispositivos de entrada/salida, por ejemplo, un puerto de bus serie universal, un puerto de serie, una unidad de disco, una unidad de CD-ROM, y/o uno o más dispositivos de interfaz de usuario, tales como una pantalla, un teclado normal, un teclado numérico, un ratón, un panel de control, una pantalla táctil, un micrófono, etc., que faciliten la interacción del usuario con el controlador 150. La una o más interfaces de E/S 162 puede utilizarse para recibir o recopilar datos y/o instrucciones de usuario de una amplia variedad de dispositivos de entrada. Los datos recibidos pueden procesarse mediante el módulo de regulación de potencia 166 según se desee en diversas realizaciones de la invención y/o almacenarse en uno o más dispositivos de memoria 161.

La una o más interfaces de red 163 pueden facilitar la conexión del controlador 150 a una o más redes y/o conexiones adecuadas, por ejemplo, las conexiones 155 que facilitan las comunicaciones con los dispositivos de alimentación. A este respecto, el controlador 150 puede recibir datos de uno o más de los dispositivos de alimentación y/o comunicar datos y/o comandos a uno o más de los dispositivos de alimentación. La una o más interfaces de red 163 pueden facilitar aún más la conexión del controlador 150 a una o más redes adecuadas, por ejemplo, una red de área local, una red de área extendida, Internet, una red celular, una red de radiofrecuencia, una red por Bluetooth, una red habilitada para Wi-Fi, una red por satélite, cualquier red por cable, cualquier red inalámbrica, etc. para la comunicación con dispositivos y/o sistemas externos.

Además de un controlador central 150, o como alternativa al mismo, que monitorice y/o controle los dispositivos de alimentación, ciertas realizaciones de la invención pueden incluir unidades de control o controladores que estén asociados a cada una de las turbinas incluidas en el sistema. Por ejemplo, puede asociarse una unidad de control separada a cada una de las turbinas 125, 126, 127, 128 incluidas en el primer grupo 105 de turbinas. Cada unidad de control puede monitorizar la salida de una turbina respectiva y las conexiones de esa turbina a las líneas eléctricas de conexión. Adicionalmente, cada unidad de control puede estar en comunicación con las unidades de control de una o más turbinas incluidas en el grupo 105 y/o incluidas en otros grupos. Según se desee, cada unidad de control puede estar en comunicación con un controlador central 150 y/o con uno o más dispositivos de alimentación complementarios.

Ciertos componentes de una unidad de control asociada a una turbina pueden ser similares a los descritos anteriormente respecto al controlador central 150. Por ejemplo, una unidad de control puede ser un dispositivo adecuado controlado por un procesador que incluya un módulo de regulación de potencia similar al módulo de regulación de potencia 166 descrito anteriormente. El módulo de regulación de potencia de la unidad de control puede ser operable para identificar una perturbación en una conexión a las líneas eléctricas de conexión y para determinar e impactar la perturbación en las líneas eléctricas de conexión. En base, por lo menos en parte, al impacto determinado, el módulo de regulación de potencia 166 puede regular la potencia de su turbina asociada. Además, la unidad de control puede comunicar información asociada a la perturbación identificada y/o al impacto determinado a una o más unidades de control asociadas a otras turbinas. Estas otras unidades de control pueden regular de manera similar la salida de sus turbinas asociadas. Alternativamente, la unidad de control puede enviar instrucciones a otras turbinas para regular su potencia de salida. Según se desee, la unidad de control también puede enviar instrucciones a dispositivos de alimentación complementarios para suministrar energía a la línea eléctrica principal 120 o la red eléctrica.

Según se desee, realizaciones de la invención pueden incluir un sistema 100 con más o menos de los componentes ilustrados en la figura 1. El sistema 100 de la figura 1 se da solamente a modo de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 200 de ejemplo para monitorizar dispositivos de alimentación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. El procedimiento puede utilizarse en asociación con uno o más sistemas de energía, tal como el sistema 100 ilustrado en la figura 1. En otras palabras, el procedimiento 200 puede utilizarse para monitorizar un grupo o una pluralidad de dispositivos de alimentación, tal como el primer grupo 105 ilustrado en la figura 1, que se conecten en un bucle a una línea eléctrica principal o red eléctrica, tal como la línea eléctrica principal 120 ilustrada en la figura 1.

El procedimiento 200 puede comenzar en el bloque 205. En el bloque 205 puede identificarse una perturbación en el grupo 105 o una pluralidad de dispositivos de alimentación. Puede identificarse una amplia variedad de diferentes tipos de perturbaciones, según se desee, en diversas realizaciones de la invención, por ejemplo, la activación o la apertura de un interruptor automático que conecte un dispositivo de alimentación a una línea eléctrica de conexión

que forma una parte del bucle, un evento de sobrecorriente en una o más de las líneas eléctricas de conexión en el bucle, o un evento de temperatura excesiva en una o más de las líneas eléctricas de conexión en el bucle.

5 Una vez que se ha identificado una perturbación en el bloque 205, las operaciones pueden continuar en el bloque 210. En el bloque 210 puede determinarse un impacto de la perturbación identificada sobre la pluralidad de líneas eléctricas que conectan los dispositivos de alimentación en un bucle a la línea eléctrica principal 120, tales como las líneas eléctricas de conexión 130, 131, 132, 133, 134 ilustradas en la figura 1. Por ejemplo, puede determinarse la potencia aproximada que se suministra a cada una de las líneas eléctricas de conexión como resultado de la perturbación identificada. Entonces pueden realizarse determinaciones sobre si la potencia aproximada suministrada a cada línea eléctrica excede una o más especificaciones respectivas de las líneas eléctricas, tales como una potencia nominal o potencia instalada de las líneas eléctricas respectivas.

15 En el bloque 215, la producción eléctrica de uno o más de los dispositivos de alimentación puede regularse en base, por lo menos en parte, al impacto determinado en las líneas eléctricas de conexión. De acuerdo con lo deseado, la producción eléctrica de uno o más dispositivos de alimentación puede reducirse para limitar la potencia que se suministra a una o más líneas eléctricas de conexión. Además, en ciertas realizaciones, la producción eléctrica de uno o más dispositivos de alimentación puede aumentarse para compensar una pérdida de potencia por otros dispositivos y para ayudar a mantener una potencia de salida deseada por el grupo 105 de turbinas. En ciertas circunstancias, el mantenimiento de una potencia de salida deseada puede ayudar a mantener unas condiciones relativamente estables en una red eléctrica que es suministrada por los dispositivos de alimentación.

25 En el bloque 220, que puede ser opcional en ciertas realizaciones de la invención, puede regularse la producción eléctrica de uno o más dispositivos de alimentación incluidos en uno o más otros grupos de dispositivos, tales como el segundo grupo 110 y el tercer grupo 115 ilustrados en la figura 1. Por ejemplo, puede aumentarse la salida de uno o más dispositivos de alimentación incluidos en uno o más de otros grupos para ayudar a mantener una producción eléctrica deseada que se suministra a la línea eléctrica principal 120 o la red eléctrica. A este fin, pueden mantenerse unas condiciones relativamente estables en la red eléctrica a pesar de una reducción o pérdida de energía de una o más turbinas 125, 126, 127, 128 incluidas en el primer grupo 105.

30 En el bloque 225, que puede ser opcional en ciertas realizaciones de la invención, puede complementarse por lo menos una parte de la energía perdida como resultado de la reducción de la potencia de salida de una o más turbinas 125, 126, 127, 128 incluidas en el primer grupo 105 utilizando una o más fuentes de energía complementarias o dispositivos de alimentación complementarios. Puede utilizarse una amplia variedad de fuentes de energía complementarias diferentes según se desee en diversas realizaciones de la invención. Ejemplos incluyen cualquier dispositivo de alimentación o sistema de generación de energía adecuado operable para producir energía que se suministra a la línea eléctrica principal 120 o a la red eléctrica, tales como turbinas de gas, turbinas de vapor, celdas o conjuntos fotovoltaicos y sus inversores asociados, aerogeneradores, etc. En ciertas realizaciones, puede utilizarse un dispositivo para cubrir picos de demanda, una turbina para cubrir picos de demanda, o plantas para cubrir picos de demanda para suministrar energía a la red eléctrica de una manera relativamente rápida para compensar la pérdida de salida. Una planta para cubrir picos de demanda puede ser un dispositivo que pueda ampliarse de una manera relativamente rápida para comenzar a generar energía.

El procedimiento 200 puede terminar después del bloque 225.

45 Las operaciones descritas en el procedimiento 200 de la figura 2 no tienen que realizarse necesariamente en el orden establecido en la figura 2 sino que, en su lugar, pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Además, en ciertas realizaciones de la invención, pueden realizarse más o menos que todos los elementos u operaciones establecidos en la figura 2.

50 La invención se ha descrito anteriormente con referencia a diagramas de bloques y de flujo de sistemas, procedimientos, aparatos, y/o productos de programas informáticos de acuerdo con unas realizaciones de ejemplo de la invención. Se entenderá que uno o más bloques de los diagramas de bloques y diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y diagramas de flujo, respectivamente, pueden implementarse mediante instrucciones de programa ejecutables por ordenador. Del mismo modo, algunos bloques de los diagramas de bloques y diagramas de flujo pueden realizarse no necesariamente en el orden presentado, o pueden realizarse no necesariamente de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

60 Estas instrucciones de programa ejecutables por ordenador pueden cargarse en un ordenador de uso general, un ordenador de uso específico, un procesador u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina particular, de modo que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador, el procesador u otro aparato de procesamiento de datos programable cree medios para implementar una o más funciones especificadas en el bloque o bloques de diagrama de flujo. Estas instrucciones de programa de ordenador también pueden almacenarse en una memoria legible por ordenador que puede enviar instrucciones a un ordenador u otro aparato

de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluya instrucciones que implementen una o más funciones especificadas en el bloque o bloques del diagrama de flujo. Como ejemplo, realizaciones de la invención pueden proporcionar un producto de programa informático, que comprende un medio utilizable por ordenador que tiene un código de programa legible por ordenador o instrucciones de programa incorporadas en el mismo, dicho código de programa legible por ordenador adaptado para ejecutarse para implementar una o más funciones especificadas en el bloque o bloques del diagrama de flujo. Las instrucciones del programa de ordenador también pueden cargarse en un ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable para provocar que se lleven a cabo una serie de elementos o etapas operativos en el ordenador u otro aparato programable para producir un proceso implementado por ordenador de manera que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable proporcionen elementos o etapas para implementar las funciones especificadas en el bloque o bloques del diagrama de flujo.

En consecuencia, los bloques de los diagramas de bloques y los diagramas de flujo admiten combinaciones de medios para realizar las funciones especificadas, combinaciones de elementos o etapas para realizar las funciones especificadas e instrucciones de programa para realizar las funciones especificadas. También se entenderá que cada bloque de los diagramas de bloque y los diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloque y los diagramas de flujo, pueden implementarse mediante sistemas informáticos de uso específico, basados en hardware que realizan las funciones, elementos o etapas especificados, o combinaciones de hardware de uso específico e instrucciones de ordenador.

Si bien la invención se ha descrito en relación con lo que actualmente se considera las realizaciones más prácticas y diversas, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que, por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para describir la invención, incluyendo el modo preferido, y también para permitir que cualquier experto en la materia ponga en práctica la invención, incluyendo la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier procedimiento incorporado. La invención está definida en las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la materia. Se pretende que dichos otros ejemplos queden dentro del alcance de las reivindicaciones si incorporan elementos estructurales que no difieran del lenguaje literal de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (100) para monitorizar dispositivos de alimentación, comprendiendo el sistema (100):

5 una pluralidad de dispositivos de alimentación (105);
una pluralidad de líneas eléctricas (130, 131, 132, 133, 134) que conectan la pluralidad de dispositivos de
alimentación (105) en un bucle a una línea de red eléctrica (120); y
por lo menos un controlador (150) operable para

10 (i) identificar una perturbación en la pluralidad de dispositivos de alimentación, en el que la perturbación
afecta a una producción eléctrica de por lo menos un dispositivo de alimentación (105) y/o afecta a una
comunicación o transmisión de energía a través de por lo menos una línea eléctrica (130), 131, 132, 133,
134),
15 (ii) determinar un impacto de la perturbación identificada sobre la pluralidad de líneas eléctricas (130, 131,
132, 133, 134) en base, por lo menos en parte, al tipo y/o la ubicación de la perturbación identificada, y
(iii) regular, en base, por lo menos en parte, al impacto determinado, una producción eléctrica de uno o más
de la pluralidad de dispositivos de alimentación (105).

20 2. Sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la pluralidad de dispositivos
de alimentación (105) comprende por lo menos uno de un aerogenerador (105), una célula fotovoltaica, una turbina
de gas, o una turbina de vapor.

25 3. Sistema (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el
por lo menos un controlador (150) es operable para identificar una perturbación mediante la identificación de un
disyuntor abierto en la pluralidad de dispositivos de alimentación (105), y es operable, además, para identificar por lo
menos uno de la pluralidad de dispositivos de alimentación (105) que están asociados al disyuntor abierto.

30 4. Sistema (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el
por lo menos un controlador (150) es operable para determinar un impacto de la perturbación identificada sobre la
pluralidad de líneas eléctricas (130, 131, 132, 133, 134) determinando si una señal de potencia transmitida en por lo
menos una línea eléctrica (130, 131, 132, 133, 134) de la pluralidad de líneas eléctricas (130, 131, 132, 133, 134)
excede la potencia instalada de la por lo menos una línea eléctrica (130, 131, 132, 133, 134).

35 5. Sistema (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el
por lo menos un controlador (150) es operable para regular una producción eléctrica de uno o más de la pluralidad
de dispositivos de alimentación (125, 126, 127, 128) reduciendo una producción eléctrica de por lo menos uno de la
pluralidad de dispositivos de alimentación (125, 126, 127, 128) que suministra energía a la por lo menos una línea
eléctrica (120).

40 6. Sistema (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el
por lo menos un controlador (150) es operable, además, para aumentar una potencia de salida de otro de la
pluralidad de dispositivos de alimentación (125, 126, 127, 128).

45 7. Sistema (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la
pluralidad de dispositivos de alimentación (125, 126, 127, 128) comprende una primera pluralidad de dispositivos de
alimentación (125, 126, 127, 128) y en el que el bucle comprende un primer bucle, y comprendiendo, además:

50 una segunda pluralidad de dispositivos de alimentación (110) que están conectados en un segundo bucle a la
línea de la red eléctrica (120),
en el que el por lo menos un controlador (150) es operable, además, para regular la producción eléctrica de uno
o más de la segunda pluralidad de dispositivos de alimentación (110) en base, por lo menos en parte, al impacto
potencial determinado.

55 8. Procedimiento (200) para monitorizar dispositivos de alimentación, comprendiendo el procedimiento (200):

disponer una pluralidad de dispositivos de alimentación (105) que están conectados en un bucle a una línea de
red eléctrica (120), comprendiendo el bucle una pluralidad de líneas eléctricas (130, 131, 132, 133, 134);
60 identificar (205) una perturbación en la pluralidad de dispositivos de alimentación (105), en el que la perturbación
afecta a una producción eléctrica de por lo menos un dispositivo de alimentación (105) y/o afecta a una
comunicación o una transmisión de energía a través de por lo menos una eléctrica (130, 131, 132, 133, 134);
determinar (210) un impacto de la perturbación identificada sobre la pluralidad de líneas eléctricas (130, 131,
132, 133, 134) en base, por lo menos en parte, al tipo y/o la ubicación de la perturbación identificada; y

regular (215), en base, por lo menos en parte, al impacto determinado, una producción eléctrica de uno o más de la pluralidad de dispositivos de alimentación (105).

- 5 9. Procedimiento (200) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que determinar (210) un impacto de la perturbación identificada sobre la pluralidad de líneas eléctricas (130, 131, 132, 133, 134) comprende determinar si una señal de potencia transmitida en por lo menos una línea eléctrica. (130, 131, 132, 133, 134) de la pluralidad de líneas eléctricas (130, 131, 132, 133, 134) excede una potencia instalada de la por lo menos una línea eléctrica (130, 131, 132, 133, 134).
- 10 10. Procedimiento (200) de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que regular (215) una producción eléctrica de uno o más de la pluralidad de dispositivos de alimentación (105) comprende reducir una producción eléctrica de por lo menos uno de la pluralidad de dispositivos de alimentación (105) que suministra energía a la por lo menos una línea eléctrica (130, 131, 132, 133, 134).

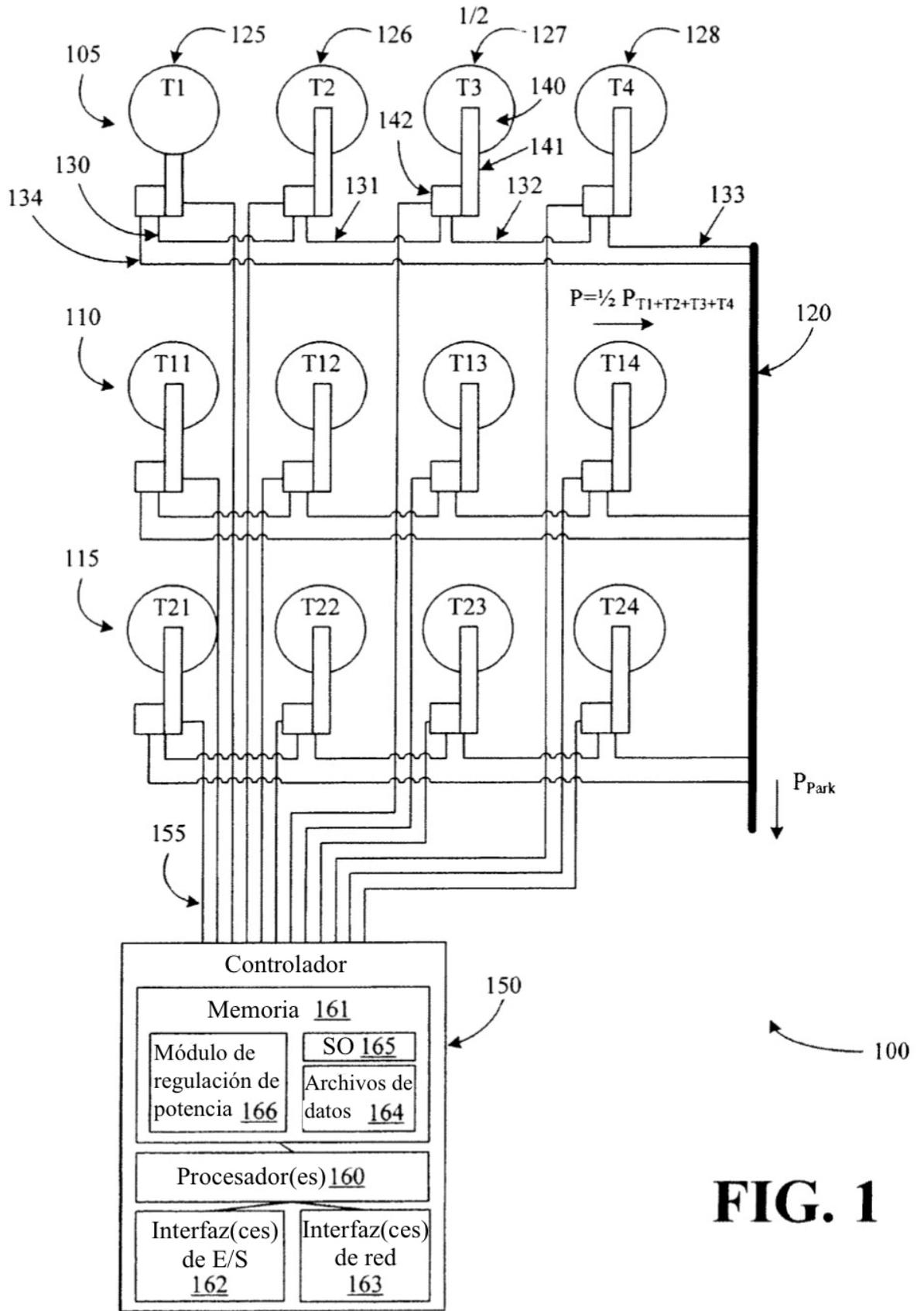


FIG. 1

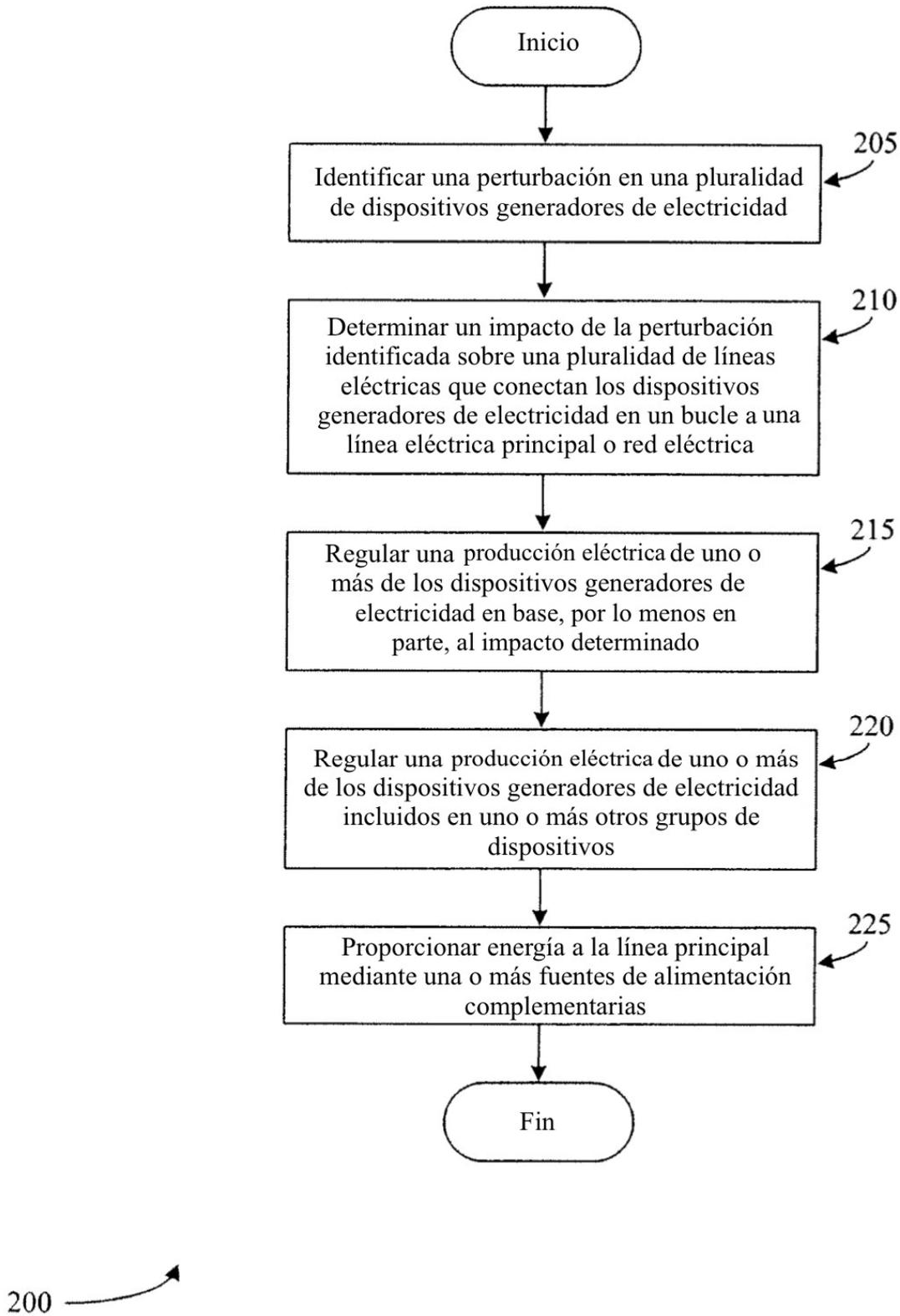


FIG. 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

10 • EP 1931021 A [0004]