

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 465**

51 Int. Cl.:

G05B 19/042 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2010 E 10187671 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2315087**

54 Título: **Procedimiento y aparato para controlar un sistema de alimentación eléctrica**

30 Prioridad:

26.10.2009 US 605825

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

25.04.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KUMAR, VIVEK;
KUMAR, HEMANTH A. y
JOSE, CHERY**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 457 465 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

Procedimiento y aparato para controlar un sistema de alimentación eléctrica

La presente solicitud se refiere, en general, a sistemas de alimentación eléctrica y, más particularmente, a un procedimiento y aparato para controlar un sistema de alimentación eléctrica.

5 Algunos sistemas de alimentación conocidos convierten la energía solar en energía eléctrica. En algunos sistemas de energía solar conocidos, una pluralidad de paneles fotovoltaicos (también conocidos como paneles solares) se agrupan lógicamente o físicamente juntos para formar una matriz de paneles solares. La matriz de paneles solares genera electricidad y transmite la energía a una red eléctrica u otro destino.

10 Algunas matrices de paneles solares conocidas incluyen un gran número de paneles solares y pueden ocupar una gran superficie. Por ejemplo, una matriz de paneles solares capaz de producir 80 megavatios (MW) de electricidad puede ocupar más de 244 hectáreas de tierra. Los paneles solares en una matriz de paneles solares se pueden acoplar entre sí para formar una red. Tales redes pueden facilitar la obtención de datos de los paneles solares, tales como una cantidad de electricidad proporcionada. Sin embargo, uno o más paneles solares pueden experimentar una falta de comunicación adecuada con la red. Si se produce un fallo de este tipo, puede ser requerido que un técnico inspeccione manualmente el panel solar y/o la red. Debido a la gran cantidad de espacio que al menos algunos sistemas de energía solar conocidos utilizan, tal inspección manual puede llevar mucho tiempo, ser ineficaz, y/o costosa.

15 El documento US-B-6 880 904 se refiere a un sistema para gestionar una pluralidad de generadores de electricidad distribuidos utilizando un centro de control central, que tiene las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

20 En un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de alimentación como se define en la reivindicación 1 adjunta. El sistema de alimentación incluye una pluralidad de unidades de generación de electricidad configuradas para generar electricidad a partir de una fuente de energías renovables y un servidor que incluye una pantalla. El servidor se configura para establecer una comunicación con la pluralidad de unidades de generación de electricidad y mostrar un estado de la pluralidad de unidades de generación de electricidad en la pantalla.

25 En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para controlar un sistema de alimentación que tiene una pantalla y al menos un panel solar como se define en la reivindicación 6 adjunta. El procedimiento incluye establecer una comunicación con el al menos un panel solar y mostrar un estado del al menos un panel solar en la pantalla.

30 También se describe que se proporciona una red de paneles solares para su uso en un sistema de energía solar que tiene un servidor y una pantalla. La red de paneles solares incluye al menos un panel solar, al menos un controlador acoplado en comunicación con el al menos un panel solar, y al menos un dispositivo de comunicación acoplado comunicativamente a al menos un controlador. El al menos un dispositivo de comunicación se configura para transmitir un estado al servidor.

35 Varios aspectos y realizaciones de la presente invención se describirán a continuación en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de energía solar ejemplar.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un modelo ejemplar generado por ordenador del sistema de energía solar que se muestra en la Figura 1.

40 La Figura 1 ilustra un sistema 100 de alimentación ejemplar que incluye al menos una unidad de generación de energía, tal como un panel 102 solar. En la realización ejemplar, el sistema 100 de alimentación incluye una pluralidad de paneles 102 solares que forman al menos una matriz 104 de paneles solares. Como alternativa, el sistema 100 de alimentación incluye ninguna unidad de generación de energía adecuada, tal como una pluralidad de turbinas eólicas, pilas de combustible, generadores geotérmicos, generadores de energía hidroeléctrica, y/u otros dispositivos que generan electricidad a partir de fuentes de energía renovables y/o alternativas. Como se utiliza en el presente documento, la expresión "fuente de energía renovable" se refiere a una fuente de energía que se repone de forma natural. Como se utiliza en el presente documento, la expresión "fuente de energía alternativa" se refiere a cualquier fuente de energía que no se deriva de combustibles fósiles o de la fisión o fusión nuclear. En la realización ejemplar, el sistema 100 de alimentación y/o la matriz 104 de paneles solares incluye cualquier número de paneles 102 solares para facilitar la operación del sistema 100 de alimentación a una salida de alimentación deseada. En una realización, el sistema 100 de alimentación incluye una pluralidad de matrices 104 de paneles solares acopladas entre sí en una configuración serie-paralela para facilitar la generación de una salida de tensión y/o corriente deseada del sistema 100 de alimentación.

55 El panel 102 solar incluye, en una realización, un panel fotovoltaico, un colector termo-solar, o cualquier otro dispositivo que convierte energía solar en energía eléctrica. En la realización ejemplar, el panel 102 solar incluye un panel fotovoltaico y los paneles 102 solares generan una alimentación de corriente sustancialmente continua (CC)

como resultado de paneles 102 de impacto de energía solar. En la realización ejemplar, cada panel 102 solar incluye un número único de identificación, tal como, sin limitación, un número de serie único. Como se utiliza en el presente documento, un número "único" se refiere a un número que no es duplicado por ningún otro componente dentro de sistema 100 de alimentación. En una realización alternativa, cada panel 102 solar incluye un número de
 5 identificación que no es único, tal como, sin limitación, un número de modelo, un número de fabricante, y/o un número que indica un tipo de clasificación por componente.

El sistema 100 de alimentación incluye al menos un convertidor 106. En la realización ejemplar, el sistema 100 de alimentación incluye una pluralidad de convertidores 106 que forman al menos una matriz 108 de convertidores. Sistema de corriente 100 y/o la matriz 108 de convertidores incluyen cualquier número de convertidores 106 para
 10 facilitar la operación del sistema 100 de alimentación a la salida de alimentación deseada. En la realización ejemplar, la matriz 108 de convertidores se acopla a la matriz 104 de paneles solares, y, más específicamente, al menos un convertidor 106 se acopla a al menos un panel 102 solar. En la realización ejemplar, el convertidor 106 se acopla a un panel 102 solar respectivo. Como alternativa, un único convertidor 106 se acopla a dos o más paneles 102
 15 solares. En la realización ejemplar, los convertidores 106 facilitan el convertir una alimentación sustancialmente de CC de los paneles 102 solares a una alimentación de corriente sustancialmente alterna (CA). En la realización ejemplar, cada convertidor 106 incluye un número único de identificación, tal como, sin limitación, un número de serie único. En una realización alternativa, cada convertidor 106 incluye un número de identificación que no es único, tal como, sin limitación, un número de modelo, un número de fabricante, y/o un número que indica un tipo de clasificación por componente.

El sistema 100 de alimentación incluye al menos un controlador 110. En la realización ejemplar, el sistema 100 de alimentación incluye una pluralidad de controladores 110 que forman al menos una matriz 112 de controladores. El sistema 100 de alimentación y/o la matriz 112 de controladores incluye cualquier número de controladores 110 para
 20 facilitar la operación del sistema 100 de alimentación como se describe en el presente documento. En la realización ejemplar, la matriz 112 de controladores se acopla a la matriz 108 de convertidores y a la matriz 104 de paneles solares, y, más específicamente, al menos un controlador 110 se acopla a al menos un convertidor 106 y a al menos
 25 un panel 102 solar. En la realización ejemplar, cada controlador 110 se acopla a un convertidor 106 respectivo y a un panel 102 solar respectivo. Como alternativa, un solo controlador 110 se acopla a dos o más convertidores 106 y/o a dos o más paneles 102 solares.

En una realización, el controlador 110 incluye, sin limitación, un procesador, microprocesador, microcontrolador, controlador lógico programable (PLC), ordenador de conjunto de instrucciones reducido (RISC), una matriz de
 30 puertas programable (PGA), circuito integrado específico de aplicación (ASIC), y/o cualquier otro circuito programable que permita que el sistema 100 de alimentación opere como se describe en el presente documento. En la realización ejemplar, el controlador 110 incluye un PLC. El controlador 110 facilita la recopilación de información de y/o el control de una operación de uno o más componentes del sistema 100 de alimentación. En la realización
 35 ejemplar, cada controlador 110 incluye un número único de identificación, tal como, sin limitación, un número de serie único. En una realización alternativa, cada controlador 110 incluye un número de identificación que no es único, tal como, sin limitación, un número de modelo, un número de fabricante, y/o un número que indica un tipo de clasificación por componente.

El sistema 100 de alimentación incluye al menos un dispositivo 114 de comunicación. En la realización ejemplar, el sistema 100 de alimentación incluye una pluralidad de dispositivos 114 de comunicación que forman al menos un
 40 matriz 116 de dispositivos de comunicación. El sistema 100 de alimentación y/o matriz 116 de dispositivos de comunicación incluyen cualquier número de dispositivos 114 de comunicación para facilitar la operación del sistema 100 de alimentación como se describe en el presente documento. En la realización ejemplar, la matriz 116 de dispositivos de comunicación se acopla a la matriz 112 de controladores, y, más específicamente, al menos un
 45 dispositivo 114 de comunicación se acopla a al menos un controlador 110. En la realización ejemplar, cada dispositivo 114 de comunicación se acopla a un controlador 110 respectivo. Como alternativa, un único dispositivo 114 de comunicación se acopla a dos o más controladores 110. En la realización ejemplar, los dispositivos 114 de comunicación facilitan el acoplamiento comunicativamente de uno o más componentes del sistema de alimentación entre sí a través de una red 122.

Un dispositivo 114 de comunicación puede incluir, sin limitación, un controlador de interfaz de red (NIC), un adaptador de red, un transmisor-receptor, o cualquier otro dispositivo de comunicación que permita que el sistema
 50 100 de alimentación opere como se describe en el presente documento. En una realización, el dispositivo 114 de comunicación se integra dentro del controlador 110. En la realización ejemplar, el dispositivo 114 de comunicación es un componente independiente del controlador 110, y el dispositivo 114 se acopla comunicativamente al controlador 110 y al conector 118 de red. Cada dispositivo 114 de comunicación incluye un número de identificación
 55 único, tal como, sin limitación, un control de acceso a medios (MAC) único de direcciones y/o un número de serie único. En una realización alternativa, cada dispositivo 114 de comunicación incluye un número de identificación que no es único, tal como, sin limitación, un número de modelo, un número de fabricante, y/o un número que indica un tipo de clasificación por componente.

El sistema 100 de alimentación incluye al menos un conector 118 de red. En la realización ejemplar, el sistema 100 de alimentación incluye una pluralidad de conectores 118 de red que forman al menos una matriz 120 de conectores

de red. El sistema 100 de alimentación y/o la matriz 120 de conectores de red incluye cualquier número de conectores 118 de red para facilitar la operación del sistema 100 de alimentación como se describe en el presente documento. En el ejemplo de realización, la matriz 120 de conectores de red se acopla a la matriz 116 de dispositivos de comunicación, y, más específicamente, al menos un conector 118 de red se acopla a al menos un dispositivo 114 de comunicación. En la realización ejemplar, cada conector 118 de red se acopla a un dispositivo de comunicación 114 respectivo. Como alternativa, un único conector 118 de red se acopla a dos o más dispositivos 114 de comunicación.

En una realización, el conector 118 de red incluye, sin limitación, un puente de red, conmutador, concentrador de red, repetidor, router o cualquier otro dispositivo adecuado que facilite el acoplamiento comunicativamente de uno o más componentes del sistema 100 de alimentación y/o segmentos de red 122 entre sí. En la realización ejemplar, el conector 118 de red incluye un conmutador de Ethernet por cable. En una realización alternativa, el conector 118 de red incluye un conmutador de Ethernet inalámbrico. En la realización ejemplar, cada conector 118 de red incluye un número único de identificación, tal como, sin limitación, un número de serie único y/o una dirección MAC única. En una realización alternativa, cada conector 118 de red incluye un número de identificación que no es único, tal como, sin limitación, un número de modelo, un número de fabricante, y/o un número que indica un tipo de clasificación por componente.

Los dispositivos 114 de comunicación se acoplan comunicativamente a la red 122 a través de conectores 118 de red. El dispositivo 114 de comunicación se puede configurar para conectarse a la red 122 utilizando cualquier protocolo de comunicación adecuado. En la realización ejemplar, la red 122 y el dispositivo 114 de comunicación utilizan el mismo protocolo de comunicación, tal como un protocolo de Ethernet por cable IEEE 802.3 o un protocolo de Ethernet inalámbrica, tal como, sin limitación, un protocolo IEEE 802.11, un protocolo IEEE 802.15, y/o un protocolo IEEE 802.16. En una realización alternativa, la red 122 y el dispositivo 114 de comunicación utilizan diferentes protocolos, y el conector 118 de red facilita una traslación bidireccional del protocolo utilizado por el dispositivo 114 de comunicación y del protocolo utilizado por la red 122.

En la realización ejemplar, un servidor 124 se acopla comunicativamente a la red 122. El servidor 124 incluye al menos un procesador 126, al menos una memoria 128, al menos una pantalla 130, y al menos una interfaz 132 de usuario. El servidor 124 facilita la supervisión y/o control de uno o más componentes del sistema 100 de alimentación. En una realización alternativa, una pluralidad de servidores 124 se acoplan comunicativamente a la red 122.

El procesador 126 se acopla a la memoria 128, a la pantalla 130, y a la interfaz 132 de usuario. En la realización ejemplar, el procesador 126 incluye un microprocesador. En una realización alternativa, el procesador 126 incluye un microcontrolador, PLC, RISC, PGA, ASIC, y/o cualquier otro circuito programable adecuado que permita que el sistema 100 de alimentación opere como se describe en el presente documento.

La memoria 128 incluye, sin limitación, un soporte legible por ordenador, tal como una unidad de disco duro, una unidad de estado sólido, un disquete, una unidad flash, un disco compacto, un disco de vídeo digital, y/o memoria de acceso aleatorio (RAM). La pantalla 130 incluye una pantalla de cristal líquido (LCD), un tubo de rayos catódicos (CRT), una pantalla de plasma, y/o cualquier otro tipo adecuado de dispositivo de salida visual capaz de mostrar datos gráficos y textuales a un usuario. La interfaz 132 de usuario puede incluir, sin limitación, un teclado, un teclado numérico, un ratón, un dispositivo señalador, una pantalla sensible al tacto, y/o un dispositivo de entrada de audio. El sistema 100 de alimentación incluye al menos una torre 134 meteorológica que incluye al menos un sensor 136 meteorológico. El sensor 136 meteorológico se acopla comunicativamente a al menos un controlador 110. En una realización alternativa, el sensor 136 meteorológico se acopla comunicativamente al servidor 124. El sensor 136 meteorológico se configura para detectar y/o controlar al menos una condición meteorológica en o próxima al sistema 100 de alimentación. Por ejemplo, y sin limitación, el sensor 136 meteorológico se configura para detectar una temperatura, velocidad del viento, humedad, presión atmosférica, y/o la cantidad de luz solar en o próximo al sistema 100 de alimentación.

En la realización ejemplar, el sistema 100 de alimentación incluye al menos una subestación 138 acoplada a una red 140 eléctrica; los convertidores 106 transmiten alimentación de CA a la subestación 138. La subestación 138 condiciona la alimentación de CA, como por ejemplo, mediante el ajuste de una tensión, una corriente, y/o una frecuencia de la alimentación de CA y la subestación 138 transmite la alimentación de CA a la red 140 eléctrica.

Durante la operación, la energía solar es absorbida por los paneles 102 solares que convierten la energía solar en energía eléctrica de CC, y transmiten la alimentación de CC a los convertidores 106. Los convertidores 106 convierten la alimentación de CC a una alimentación sustancialmente de CA, y transmiten la alimentación de CA a la subestación 138. La subestación 138 condiciona la alimentación de CA en función de las características de la red 140 eléctrica y transmite la alimentación de CA a la red 140. En la realización ejemplar, los controladores 110 controlan una operación de los convertidores 106 y/o de los paneles 102 solares, tal como, sin limitación, mediante el ajuste de una o más características de salida de alimentación de los convertidores 106 y/o el ajuste de un ángulo de posición de los paneles 102 solares. Los controladores 110 se comunican entre sí y/o con el servidor 124 a través de los dispositivos 114 de comunicación y/o conectores 118 de red.

En la realización ejemplar, el servidor 124 supervisa y/o controla la operación del sistema 100 de alimentación. Más específicamente, el servidor 124 recibe datos de los controladores 110, de los paneles 102 solares, y/o de otros componentes del sistema 100 de alimentación. El servidor 124 almacena los datos en la memoria 128 y/o muestra los datos en la pantalla 130. Por otra parte, el servidor 124 transmite uno o más comandos de los controladores 110 y/o de otros componentes del sistema 100 de alimentación. Tales comandos pueden incluir, sin limitación, comandos para energizar o desenergizar uno o más componentes, y/o comandos para modificar un estado de operación de uno o más componentes.

La Figura 2 ilustra un modelo 200 generado por ordenador de una porción del sistema 100 de alimentación (que se muestra en la Figura 1). El modelo 200 incluye una pluralidad de iconos 202 de nodo acoplados a un icono 204 de servidor a través de un icono 206 de red. Cada icono 202 de nodo incluye al menos un icono 208 de elemento de nodo. Los iconos 202 de nodo adyacentes se acoplan entre sí a través de una pluralidad de iconos 210 de segmento de red.

En la realización ejemplar, el modelo 200 representa un estado, tal como un estado de conectividad, de los componentes del sistema 100 de alimentación. Como se utiliza en el presente documento, el término "Estado" se refiere a un estado de comunicación, un estado de conectividad, y/o cualquier estado adecuado de operación de uno o más componentes. El estado también puede incluir, sin limitación, un uso de la red, un número de red y/o paquetes de datos recibidos y/o transmitidos, una latencia de comunicación, de uno o más componentes. En la realización ejemplar, el modelo 200 se genera por el servidor 124 (mostrado en la Figura 1) y es visible en la pantalla 130 (que se muestra en la Figura 1) y/o en una pantalla de dispositivo remoto (no mostrada) acoplada al servidor 124. Por otra parte, un usuario manipula y/o recopila información del modelo 200 utilizando la interfaz 132 de usuario (que se muestra en la Figura 2) y/o una interfaz de dispositivo remoto (no mostrada) acoplada al servidor 124.

En la realización ejemplar, cada icono 202 de nodo representa un panel 102 solar (mostrado en la Figura 1). En una realización alternativa, cada icono 202 de nodo representa un grupo de paneles 102 solares y/o una matriz 104 de paneles solares (mostrada en la Figura 1). En otra realización, cada icono 202 de nodo representa un convertidor 106, un controlador 110, un dispositivo 114 de comunicación, y/o un conector 118 de red (todos mostrados en la Figura 1), y/u otro componente del sistema 100 de alimentación.

En la realización ejemplar, el icono 204 de servidor representa el servidor 124 y, más específicamente, un estado del servidor 124. Por otra parte, el icono 204 de servidor también puede representar un estado de la red 140 eléctrica (mostrada en la Figura 1) y/o un estado de una conexión entre el sistema 100 de alimentación y la red 140 eléctrica. Como alternativa, el estado de la red 140 eléctrica y/o del sistema 100 de alimentación se puede mostrar utilizando un icono diferente (no mostrado). En la realización ejemplar, el icono 206 de red representa la red 122 (mostrada en la Figura 1) y, más específicamente, un estado de la red 122. Cada icono 208 de elemento de nodo representa un componente asociado de un panel 102 solar. Más específicamente, cada icono 208 de elemento de nodo representa un convertidor 106, un controlador 110, un dispositivo 114 de comunicación, y/o un conector 118 de red acoplado a o de otra manera asociado con un panel 102 solar respectivo. En una realización alternativa, cada icono 208 de elemento de nodo representa otro componente o un grupo de componentes del sistema 100 de alimentación. En la realización ejemplar, cada icono 210 de segmento de red representa un segmento de la red 122, por ejemplo, un segmento que acopla un icono 202 de nodo a un icono 202 de nodo adyacente, y/o un segmento de la red 122 que acopla un icono 204 de servidor a un icono 202 de nodo adyacente. Aunque los iconos 210 de segmento de red se ilustran en una configuración de anillo, esto es solo por conveniencia. La red 122 se puede configurar y/o visualizarse en cualquier disposición adecuada de iconos 210 de segmento de red, y no se limita a una topología de red en anillo.

Durante la operación, el servidor 124 determina qué componentes se acoplan a la red 122. El servidor 124 transmite una o más de la identificación y/o las solicitudes de comunicación a todos los componentes a través de la red 122, utilizando un protocolo de difusión u otro protocolo adecuado. Cada componente que se acopla a la red 122 y que está operando correctamente transmite uno o más respuestas al servidor 124. El servidor 124 establece, de este modo, una comunicación con cada componente sensible que se acopla a la red 122. El servidor 124 genera una lista y/o una base de datos de componentes en base a los datos recibidos en respuesta a las una o más solicitudes de identificación y carga el modelo 200 con los iconos correspondientes a los componentes. En la realización ejemplar, el servidor 124 identifica cada componente a través de un número de identificación único de cada componente. Como alternativa, si un componente no tiene un número de identificación único, el servidor 124 identifica el componente a través de un tipo de componente, un número secuencial, un número pseudoaleatorio, y/o cualquier otro número de identificación adecuado.

En la realización ejemplar, el servidor 124 determina un estado de cada componente del sistema 100 de alimentación que se acopla a la red 122 mediante la transmisión de una o más solicitudes de estado para cada componente. En una realización, el servidor 124 transmite las solicitudes de estado a intervalos de tiempo fijos. En la realización ejemplar, el servidor 124 transmite las solicitudes de estado a intervalos de tiempo configurables. Más específicamente, el servidor 124 transmite una primera solicitud de estado a cada componente que se acopla a la red 122. El servidor 124 controla la velocidad a la que cada componente responde a la solicitud de estado. En base a la velocidad de respuesta de cada componente, el servidor 124 ajusta un intervalo de tiempo para transmitir una segunda solicitud de estado a cada componente. Por ejemplo, en una realización, el servidor 124 puede aumentar

un intervalo de tiempo debido a una respuesta lenta de un componente, y puede disminuir un intervalo de tiempo debido a una respuesta rápida de un componente. Se debe entender que, dado que diferentes componentes pueden presentar diferentes tiempos de respuesta, el servidor 124 puede establecer diferentes intervalos de tiempo para cada componente. Después de esperar que transcurra el intervalo de tiempo, el servidor 124 transmite la segunda solicitud de estado. Las solicitudes de estado adicionales se pueden transmitir de manera similar.

En la realización ejemplar, el servidor 124 almacena las respuestas a las solicitudes de estado que se transmiten por cada componente del sistema 100 de alimentación. En la realización ejemplar, el servidor 124 almacena las respuestas en la memoria 128 (que se muestra en la Figura 1). En una realización alternativa, el servidor 124 almacena las respuestas en una ubicación de memoria alternativa, tal como un dispositivo de almacenamiento conectado a red (no mostrado) u otro dispositivo de memoria remota. En la realización ejemplar, el servidor 124 recoge y almacena también datos adicionales relacionados con un estado de comunicación de los componentes del sistema 100 de alimentación. Por ejemplo, sin limitación, el servidor 124 recoge datos relativos a una serie de solicitudes de estado de transmisión para cada componente, un número de respuestas de estado recibidas de cada componente, un tiempo de respuesta para cada respuesta de estado de cada componente, una cantidad de datos transmitida por cada componente y/o un uso de ancho de banda de red de cada componente. El servidor 124 almacena dichos datos en la memoria 128, y/o en un dispositivo de memoria remoto. En la realización ejemplar, el servidor 124 asocia los datos de cada componente con un número de identificación único del componente, tal como el número de identificación único del dispositivo 114 de comunicación y/o el número de identificación único del controlador 110 descrito anteriormente. Por otra parte, el servidor 124 asocia los datos de cada componente con el icono de ese componente. Por ejemplo, el servidor 124 asocia un tiempo de respuesta de un controlador 110 con el icono 208 de elemento de nodo de ese controlador 110, de tal manera que el tiempo de respuesta del controlador 110 se puede recuperar y/o mostrar como se desee.

En la realización ejemplar, un usuario recupera los datos almacenados por el servidor 124. Por ejemplo, un usuario utiliza la interfaz 132 de usuario para seleccionar un icono 202 de nodo, icono 204 de servidor, icono 206 de red, icono 208 de elemento de nodo, y/o un icono de 210 de segmento de red para recuperar datos asociados con el mismo. Cuando se selecciona el icono, algunos o todos los datos asociados con el icono pueden aparecer en el modelo 200. Como alternativa, algunos o todos los datos almacenados por el servidor 124 puede aparecer en el modelo 200 de forma automática, y/o sin interacción del usuario. Adicional o alternativamente, el usuario puede utilizar una interfaz remota (no mostrada), tal como una aplicación de Internet o una página web, para recuperar los datos almacenados por el servidor 124 y/o para manipular el icono 202 de nodo, el icono 204 de servidor, el icono 206 de red, el icono 208 de elemento de nodo, y/o el icono 210 de segmento de red.

En la realización ejemplar, el servidor 124 indica un estado, tal como un estado de la comunicación, de los componentes, tales como paneles 102 solares, representados por los iconos 202 de nodo en el modelo 200. Más específicamente, el servidor 124 indica si los paneles 102 solares son comunicativamente sensibles a las solicitudes de estado enviadas por el servidor 124. En la realización ejemplar, el servidor 124 indica un estado de cada panel 102 solar mediante la aplicación de una coloración predeterminada en cada icono 202 de nodo respectivo. Si un estado de comunicación de un panel 102 solar cambia, el servidor 124 cambia el color del icono 202 de nodo asociado apropiadamente. Por ejemplo, en una realización, el servidor 124 aplica una coloración sustancialmente rojiza a cada icono 202 de nodo para indicar un fallo de comunicación, y una coloración sustancialmente verdosa a cada icono 202 de nodo para indicar una comunicación exitosa con cada panel 102 solar. Como alternativa o adicionalmente, el servidor 124 indica un estado de la comunicación de cada panel 102 solar mediante la aplicación de una coloración predeterminada para el icono 210 de segmento de red respectivo que se acopla entre cada icono 202 de nodo respectivo y el icono 204 de servidor. En una realización alternativa, el servidor 124 aplica diferentes coloraciones a cada icono 202 de nodo para indicar un fallo en las comunicaciones y/o una comunicación exitosa con cada panel 102 solar respectivo. En otra realización, el servidor 124 aplica un sombreado u otra representación gráfica adecuada del estado de la comunicación, en lugar de una coloración, a cada icono 202 de nodo y/o cada icono 210 de segmento de red.

En una realización, el servidor 124 varía un nivel de intensidad de las coloraciones aplicadas a cada icono 202 de nodo para indicar, además, un estado de la comunicación de cada panel 102 solar. El servidor establece un brillo y/o sombra de referencia la coloración predeterminada que se aplican a cada icono 202 de nodo para indicar una velocidad de respuesta de referencia de cada panel 102 solar respectivo. El servidor 124 ajusta el brillo y/o la sombra de la coloración predeterminada en base a la velocidad de respuesta de cada panel 102 solar. Más específicamente, el servidor 124 intensifica el brillo y/o la sombra de la coloración predeterminada aplicada a cada icono 202 de nodo para indicar una velocidad de respuesta rápida de cada panel 102 solar respectivo. El servidor 124 disminuye el brillo y/o la sombra de la coloración predeterminada aplicada a cada icono 202 de nodo para indicar una velocidad de respuesta lenta de cada panel 102 solar respectivo.

En la realización ejemplar, un estado de la comunicación de cada componente representado por un icono 208 de elemento de nodo se indica en el modelo 200 de manera similar a como se ha descrito anteriormente. En una realización, un controlador 110 asociado con cada panel 102 solar reenvía una solicitud de estado desde el servidor 124 a cada componente asociado representado con los iconos 208 de elementos de nodos. Cada componente representado por los iconos 208 de elementos de nodos transmite una respuesta a la solicitud de estado, o en el caso de un fallo, no transmite una respuesta, al controlador 110. El controlador 110 envía la respuesta, o un mensaje

que indica la falta de respuesta, al servidor 124. En base a la respuesta de cada componente, el servidor 124 indica un estado de la comunicación de cada componente en el modelo 200. Se debe entender que un componente asociado con un panel 102 solar puede presentar un fallo, mientras que otros componentes asociados con el panel 102 solar pueden presentar una comunicación exitosa. En consecuencia, el servidor 124 puede indicar que un icono 208 de elemento de nodo ha fallado en su comunicación, tal como mediante la coloración del icono 208 de color rojo, y puede indicar que los otros iconos 208 de elementos de nodos de un icono 202 de nodo se comunican correctamente, tal como coloreando los iconos 208 con color verde.

En la realización ejemplar, si el servidor 124 transmite una solicitud de estado a un componente del sistema 100 de alimentación, y el componente no responde o responde con un mensaje de error, el servidor 124 almacena la información de fallos en la memoria 128. El servidor 124 también puede generar una alarma en el modelo 200, tal como, sin limitación, una alarma visual y/o de audio. En una realización, la alarma incluye la visualización de una ventana "pop-up" en el modelo 200, que incluye una notificación del fallo. Adicional o alternativamente, un usuario puede recibir la alarma y/o la notificación de error en un dispositivo remoto, tal como, sin limitación, un dispositivo inalámbrico y/o un ordenador remoto.

Un efecto técnico de los sistemas y procedimiento descritos en el presente documento incluye al menos uno de (a) controlar un sistema de alimentación que incluye una pantalla y al menos un panel solar, (b) identificar cada panel solar de al menos un panel solar, (c) establecer una comunicación con al menos un panel solar, y (d) mostrar un estado de comunicación de al menos un panel solar en una pantalla.

Las realizaciones descritas anteriormente facilitan proporcionar un sistema de alimentación eficaz y rentable. El sistema de alimentación descrito en el presente documento facilita la prestación de una red de paneles solares interconectados y los componentes asociados. El sistema de alimentación facilita permitir que un servidor identifique y supervise los componentes del sistema de alimentación. El estado de la comunicación y/o datos adicionales de los componentes se facilitan mostrándose gráficamente en un servidor u otro dispositivo. Como tal, un usuario puede ser capaz de determinar de manera más eficaz si un componente ha fallado o está presentando problemas de comunicación. Por otra parte, el sistema de alimentación descrito en el presente documento facilita la reducción de la necesidad de inspeccionar físicamente el sistema de alimentación y/o los componentes del mismo.

Las realizaciones ejemplares de un sistema de alimentación se han descrito anteriormente en detalle. El procedimiento, sistema, y la matriz no se limitan a las realizaciones específicas descritas en el presente documento, sino más bien, los componentes del sistema y/o matriz y/o etapas del procedimiento se pueden utilizar de forma independiente y por separado de otros componentes y/o etapas descritas en el presente documento. Por ejemplo, el procedimiento se puede utilizar también en combinación con otros sistemas de alimentación y procedimientos, y no se limita a su implementación solamente con el sistema de alimentación tal como se describe en el presente documento. Más bien, la realización ejemplar se puede implementar y utilizar en conexión con muchas otras aplicaciones.

Aunque las características específicas de diversas realizaciones de la invención se pueden mostrar en algunos dibujos y no en otros, esto es solo por conveniencia. De acuerdo con los principios de la invención, cualquier característica de un dibujo se puede referenciar y/o reivindicar en combinación con cualquier característica de cualquier otro dibujo.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el modo preferido, y también permitir que cualquier persona experta en la materia implemente la invención, incluyendo la realización y el uso de los dispositivos o sistemas y la realización de cualquiera de los procedimientos incorporados. El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la materia. Tales otros ejemplos pretender estar comprendidos dentro del alcance de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales del lenguaje literal de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) de alimentación eléctrica que comprende:
- 5 una pluralidad de unidades (102) de generación de electricidad configuradas para generar electricidad a partir de una fuente de energía renovable y, un servidor (124) que comprende una pantalla (130), dicho servidor configurado para:
- establecer una comunicación con dicha pluralidad de unidades (102) de generación de electricidad;
- caracterizado porque** dicho servidor (124) está además configurado para:
- 10 mostrar un estado de dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad en dicha pantalla, transmitir una primera solicitud de información de estado a dicha pluralidad de unidades (102) de generación de electricidad; controlar un tiempo de respuesta de la primera solicitud de información de estado de dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad, y
- 15 esperar una cantidad de tiempo en base al tiempo de respuesta de la primera solicitud de información de estado antes de enviar una segunda solicitud de información de estado a dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad.
2. Un sistema (100) de alimentación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho servidor (124) está además configurado para mostrar al menos uno de un estado de comunicación, un uso de la red, y una latencia de las comunicaciones de dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad.
3. Un sistema (100) de alimentación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho servidor (124) está además configurado para mostrar una representación gráfica de dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad en dicha pantalla (130).
- 20 4. Un sistema (100) de alimentación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la representación gráfica incluye al menos una coloración que representa el estado de dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad.
- 25 5. Un sistema (100) de alimentación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que un nivel de intensidad de la al menos una coloración que representa el estado de dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad cambia en base al estado de dicha pluralidad de unidades de generación de electricidad.
6. Un procedimiento para controlar un sistema de alimentación que tiene una pantalla y al menos un panel solar, comprendiendo dicho procedimiento:
- 30 establecer una comunicación con el al menos un panel (102) solar, **caracterizado por** mostrar un estado del al menos un panel solar en la pantalla (130); transmitir una primera solicitud de información de estado al al menos un panel (102) solar; controlar un tiempo de respuesta de la primera solicitud de información de estado del al menos un panel (102) solar, y
- 35 esperar una cantidad de tiempo en base al tiempo de respuesta de la primera solicitud de información de estado antes de enviar una segunda solicitud de información de estado al al menos un panel (102) solar.
7. Un procedimiento para controlar un sistema de alimentación de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además asignar un identificador único al al menos un panel (102) solar.
8. Un procedimiento para controlar un sistema de alimentación de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 40 7, en el que dicha visualización de un estado del al menos un panel (102) solar comprende además mostrar una representación gráfica del al menos un panel solar en la pantalla (130).
9. Un procedimiento para controlar un sistema de alimentación de acuerdo con la reivindicación 6, 7 u 8, en el que la representación gráfica incluye al menos una coloración que representa el estado del al menos un panel (120) solar.
- 45 10. Un procedimiento para controlar un sistema de alimentación de acuerdo con la reivindicación 6, 7, 8 o 9, en el que un nivel de intensidad de la al menos una coloración que representa el estado del al menos un panel (102) solar cambia en base al estado del al menos un panel (102) solar.

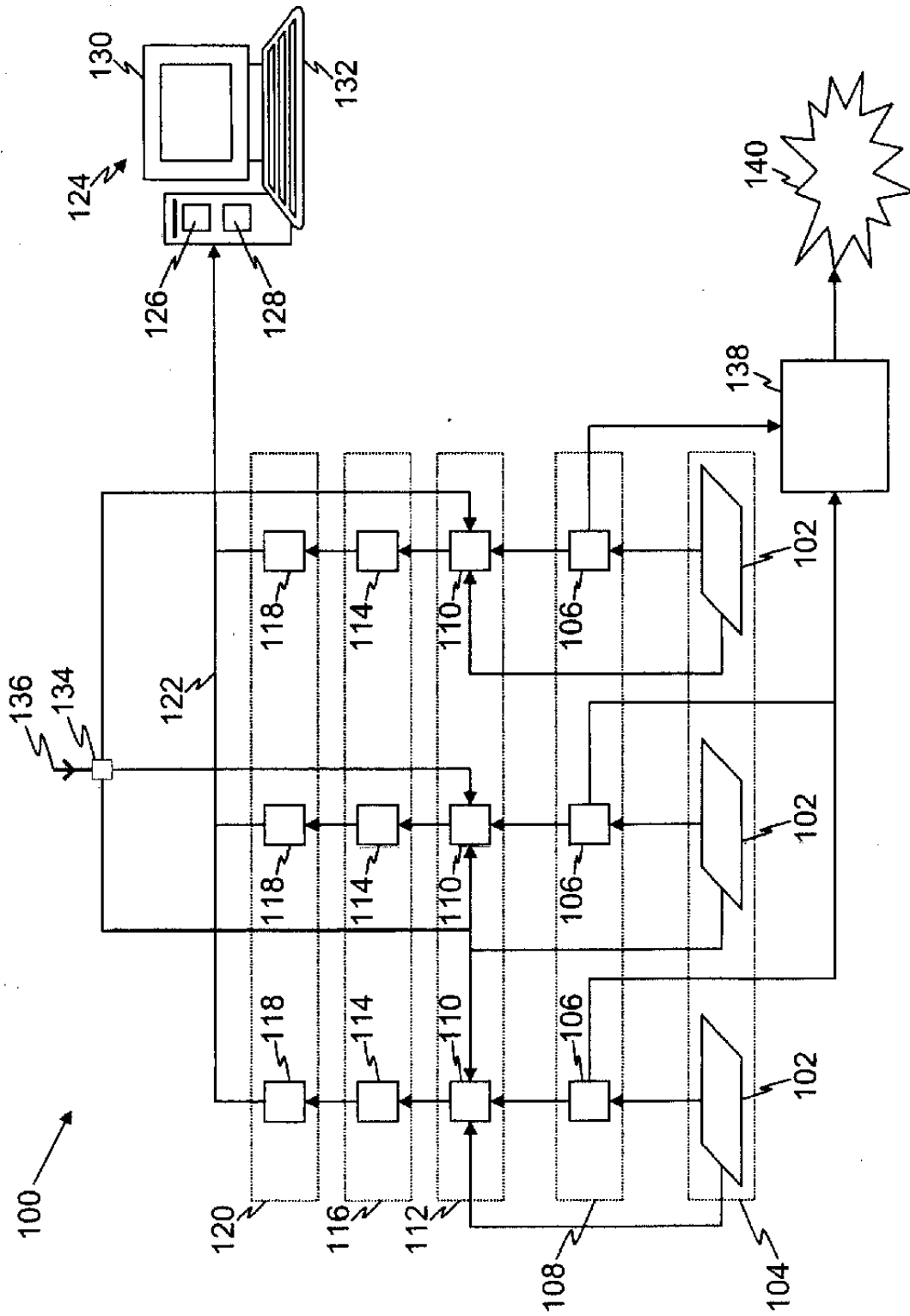


FIGURA 1

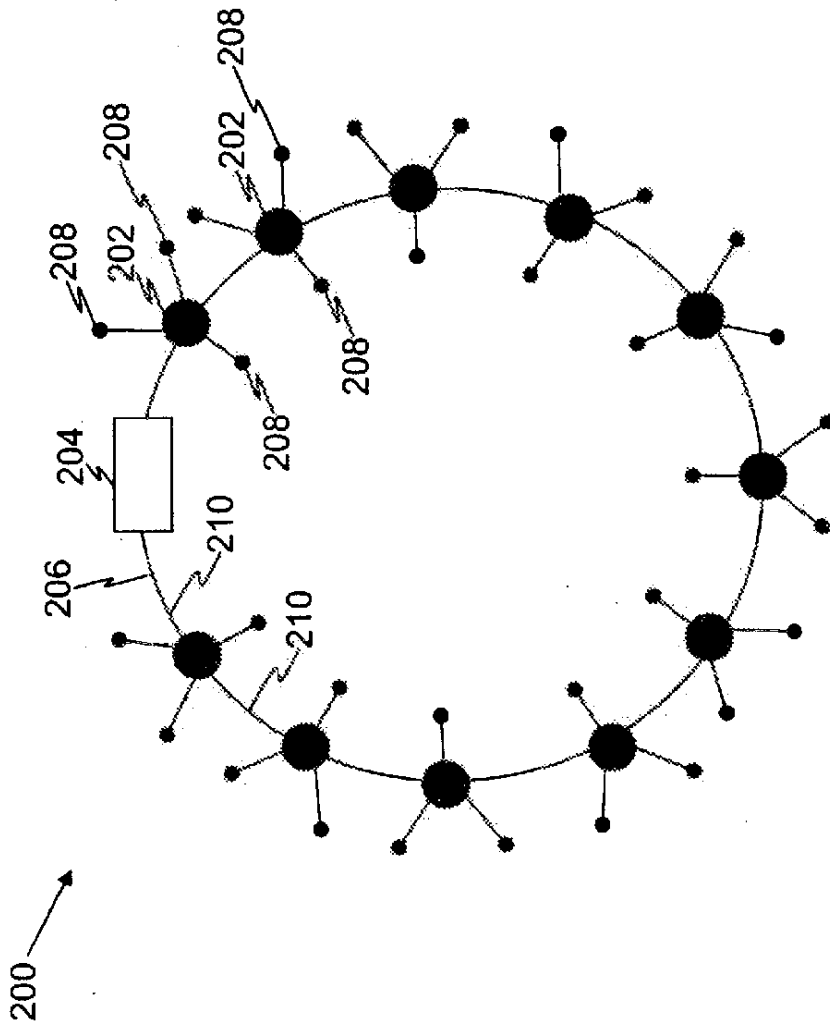


FIGURA 2