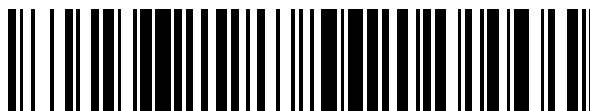


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 822**

51 Int. Cl.:

F01K 13/00 (2006.01)

F01K 13/02 (2006.01)

F01K 17/02 (2006.01)

F01K 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2008 PCT/JP2008/063957**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2009 WO09025165**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2008 E 08792161 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2182180**

54 Título: **Sistema de simulación de instalación de utilización de vapor de agua y método para buscar una estrategia para mejorar una instalación de utilización de vapor de agua**

30 Prioridad:

23.08.2007 JP 2007217238

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

12.02.2020

73 Titular/es:

**TLV CO., LTD. (100.0%)
881 Nagasuna Noguchi-cho Kakogawa-shi
Hyogo 675-8511, JP**

72 Inventor/es:

FUJIWARA, YOSHIYASU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 741 822 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

Sistema de simulación de instalación de utilización de vapor de agua y método para buscar una estrategia para mejorar una instalación de utilización de vapor de agua

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de simulación de instalación de uso de vapor de agua usado para buscar un enfoque de mejora de instalación apropiado para una instalación de uso de vapor de agua, tal como una planta química, y a un método para buscar un enfoque para mejorar una instalación de uso de vapor de agua.

Técnica anterior

- 10 Para este tipo de método para buscar un enfoque para mejorar una instalación de uso de vapor de agua, como un ejemplo convencional, puede mencionarse un método en el cual el enfoque de mejora de instalación incluye reemplazar o reparar una trampa de vapor de agua, que incluye las etapas siguientes: diagnosticar una trampa de vapor de agua presente proporcionada en la instalación de uso de vapor de agua; basándose en un resultado de diagnóstico, calcular una cantidad de pérdida de vapor de agua pasado por trampa para toda la instalación de uso de vapor de agua debido a un defecto de la trampa o similar, mediante una suma aritmética; calcular una posible
- 15 cantidad de reducción en la cantidad de pérdida de vapor de agua pasado por trampa que se obtendría implementando el enfoque de mejora de instalación, mediante una suma aritmética; calcular una cantidad de suministro de vapor de agua total prevista después de la implementación del enfoque de mejora restando la cantidad de reducción en la cantidad de pérdida de vapor de agua pasado por trampa de una cantidad de suministro de vapor de agua total presente de la instalación de uso de vapor de agua; y determinar si el enfoque de mejora de instalación es o no apropiado, basándose en una magnitud de la cantidad de suministro de vapor de agua total prevista después de la implementación del enfoque de mejora (véase el documento de patente 1 a continuación).
- 20

Documento de patente 1: Solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2005-114366A

Documento de patente 2: US2004/0098169 A1

Documento de patente 3: WO2006/079483 A1

- 25 El documento de patente D2 se refiere a un sistema de asistencia de operación y un programa informático de asistencia de operación para potenciar la disposición de un operador a participar en esfuerzos de ahorro de energía.

El documento de patente D3 enseña un sistema y un método para planificar el funcionamiento de una planta combinada de generación de energía y desalinización de agua.

Divulgación de la invención

- 30 Sin embargo, en general, en la instalación de uso de vapor de agua, después de que el vapor de agua a alta presión generado en una caldera o similar se usa en un dispositivo de uso de vapor de agua o similar, el vapor de agua usado se vuelve a usar como vapor de agua a presión media o a baja presión en otro dispositivo de uso de vapor de agua, y por lo tanto un estado de uso de vapor de agua en su conjunto pasa a ser complicado. Por lo tanto, en el caso de la técnica convencional en la que la cantidad de suministro de vapor de agua total prevista después de la
- 35 implementación del enfoque de mejora de instalación se calcula simplemente restando una cantidad de reducción en la cantidad de pérdida de vapor de agua pasado por trampa obtenida mediante la implementación del enfoque de mejora de instalación de una cantidad de suministro de vapor de agua total de la instalación de uso de vapor de agua, hay desventajas porque la precisión de la cantidad de suministro de vapor de agua total prevista a su vez pasa a ser deficiente, y los efectos del enfoque de mejora de instalación en la instalación de uso de vapor de agua no pueden examinarse completamente. Esto conduce además a una evaluación inexacta con respecto a si el enfoque de mejora de instalación es o no apropiado, y por lo tanto surge el problema de que es difícil buscar un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.
- 40

- En vista de lo anterior, el objetivo principal de la presente invención es proporcionar un sistema de simulación de instalación de uso de vapor de agua para buscar de manera eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea
- 45 eficaz para una mejora global de una instalación de uso de vapor de agua y un método para buscar un enfoque para mejorar una instalación de uso de vapor de agua.

- De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de simulación de instalación de uso de vapor de agua que incluye: un medio de entrada, un medio de simulación y un medio de salida. El sistema de simulación de instalación de uso de vapor de agua se caracteriza por que una información de enfoque de mejora de instalación de una instalación de uso de vapor de agua se introduce en el medio de entrada; el medio de salida se configura para emitir la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio de simulación; y el sistema de simulación de instalación de uso de vapor de agua comprende además un medio de almacenamiento configurado para almacenar información sobre las cantidades de vapor que
- 50 pasan a través de componentes de un sistema de tubos de vapor de agua como información de estado de uso de

- vapor de agua de una instalación de uso de vapor de agua, en el que el medio de simulación se configura para calcular información sobre las cantidades de vapor que pasan a través de los componentes de un sistema de tubos de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora como información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación de un enfoque de mejora basándose en la información de estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua almacenada en el medio de almacenamiento y la información de enfoque de mejora de instalación introducida en el medio de entrada; y en el que el medio de salida se configura para emitir una imagen en las proximidades de cada uno de los cuerpos de visualización en el diagrama de configuración completo de la instalación de uso de vapor de agua que indica los componentes del sistema de tubería de vapor de agua con los cuerpos de visualización, incluyendo la imagen información sobre la cantidad de vapor que pasa a través de una ubicación correspondiente a cada cuerpo de visualización de la información de estado de uso de vapor de agua almacenada en el medio de almacenamiento, e información sobre la cantidad de vapor que pasa a través de una ubicación correspondiente a cada cuerpo de visualización de la información de estado de uso de vapor de agua previsto calculada por el medio de simulación.
- De acuerdo con la presente configuración, la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora calculada por el medio de simulación se emite por el medio de salida, basándose en la información de estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua almacenada en el medio de almacenamiento y la información de enfoque de mejora de instalación introducida en el medio de entrada. En consecuencia, basándose en el resultado de la simulación que se ha emitido, pueden evaluarse con precisión los efectos de la implementación del enfoque de mejora de instalación en el estado de uso de vapor de agua complicado de la instalación de uso de vapor de agua. Por lo tanto, pasa a ser posible buscar de manera eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.
- En una realización adicional del sistema según la presente invención, el medio de simulación se configura para calcular la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora basándose en múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio de entrada.
- Según la presente configuración, pueden obtenerse resultados de simulación con respecto a una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación. Por consiguiente, por ejemplo, comparando la pluralidad de los resultados de simulación, pueden dilucidarse ventajas y desventajas de cada enfoque de mejora de instalación. Por lo tanto, una solicitud de un propietario, gerente o similar de la instalación de uso de vapor de agua puede verse afectada fácilmente, y por consiguiente, pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.
- En una realización adicional del sistema según la presente invención, el medio de simulación se configura para seleccionar uno o más elementos de la información de enfoque de mejora de instalación de entre múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio de entrada, y para calcular la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora basándose en la información de enfoque de mejora de instalación seleccionada.
- Según la presente configuración, pueden obtenerse resultados de simulación con respecto a enfoques de mejora de instalación seleccionados arbitrariamente, mientras que se elimina un enfoque de mejora de instalación que no se requiere que se simule, como un enfoque de mejora de instalación que no puede implementarse debido a un contrato o similar por parte del propietario, gerente o similar de la instalación de uso de vapor de agua, de un asunto de la búsqueda, entre una pluralidad de enfoques de mejora de instalación. Por lo tanto, es posible buscar de manera eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.
- En una realización adicional del sistema según la presente invención, el medio de simulación se configura para combinar múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio de entrada para obtener información de enfoque de mejora de instalación combinado, y para calcular la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora basándose en la información de enfoque de mejora de instalación combinado.
- Según la presente configuración, el enfoque de mejora de instalación combinado obtenido combinando múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio de entrada es un asunto de la simulación, y por lo tanto pueden aumentarse variaciones en el enfoque de mejora de instalación que es un asunto de la simulación. Por lo tanto, pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.
- Debe observarse que los múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación que van a combinarse para dar la información de enfoque de mejora de instalación combinado no se limitan a todos los múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio de entrada, y

alternativamente, pueden ser una parte seleccionada de los múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio de entrada.

5 En una realización adicional del sistema según la presente invención, el medio de salida se configura para emitir la información de enfoque de mejora de instalación por categoría usada en el cálculo por el medio de simulación y al mismo tiempo la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio de simulación.

10 Según la presente configuración, puede evaluarse tanto la información de enfoque de mejora de instalación por categoría usada en el cálculo por el medio de simulación como la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio de simulación al mismo tiempo. Por lo tanto, por ejemplo, puede evitarse eficazmente que una búsqueda del enfoque de mejora de instalación pase a ser inapropiada, lo que por otra parte puede estar causado por un error en la relación de correspondencia entre el enfoque de mejora de instalación y la información de estado de uso de vapor de agua previsto.

15 En una realización adicional del sistema según la presente invención, el medio de salida se configura para emitir múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación por categoría introducidos en el medio de entrada de tal manera que puede distinguirse un elemento de la información de enfoque de mejora de instalación por categoría usado en el cálculo por el medio de simulación de entre múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación por categoría introducidos en el medio de entrada.

20 Según la presente configuración, puede evaluarse la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio de simulación, considerando la evaluación o similar del enfoque de mejora de instalación usado en el cálculo por el medio de simulación entre una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación introducidos en el medio de entrada. Por lo tanto, pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.

25 En una realización adicional del sistema según la presente invención, el medio de salida se configura para emitir la información de estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua almacenada en el medio de almacenamiento y al mismo tiempo la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio de simulación.

30 Según la presente configuración, puede evaluarse tanto la información de estado de uso de vapor de agua como la información de estado de uso de vapor de agua previsto al mismo tiempo. Por lo tanto, por ejemplo, pueden identificarse eficazmente partes con cambios y partes sin cambios en cuanto a la cantidad de vapor de agua usada o similar antes y después de la implementación del enfoque de mejora de instalación, y pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.

35 En un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para buscar un enfoque para mejorar una instalación de uso de vapor de agua que usa el sistema según la invención que incluye las etapas siguientes: diagnosticar la instalación de uso de vapor de agua, y basándose en un resultado de diagnóstico, llevar a cabo un estudio de situación actual en la instalación de uso de vapor de agua para evaluar un estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua; almacenar el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua evaluado a través del estudio de situación actual en la instalación en un medio de almacenamiento, suponiendo que va a conseguirse un enfoque de mejora de instalación basándose en el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua evaluado a través del estudio de situación actual sobre la instalación, e introducir el enfoque de mejora de instalación en el medio de entrada, llevar a cabo una simulación de mejora para simular, con el medio de simulación, un estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación y emitir resultados de simulación con el medio de salida; y buscar un enfoque de mejora de instalación apropiado basándose en el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua obtenido mediante la simulación de mejora.

40 Según la presente configuración, con respecto al enfoque de mejora de instalación supuesto basándose en el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua evaluado a través del estudio de situación actual sobre la instalación, después de llevar a cabo una simulación de mejora para simular un estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación, se busca un enfoque de mejora de instalación apropiado basándose en el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua obtenido por la simulación de mejora. Por consiguiente, pueden evaluarse con precisión los efectos de la implementación del enfoque de mejora de instalación en un estado de uso de vapor de agua complicado de la instalación de uso de vapor de agua. Por lo tanto, pasa a ser posible buscar de manera eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.

En una realización adicional del método según la presente invención, se evalúa uno cualquiera de los siguientes

puntos como el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua a través del estudio de situación actual:

- 5 (a) si una presión de suministro de vapor de agua es o no apropiada desde un punto de vista de un equilibrio completo de la instalación de uso de vapor de agua; (b) si un método de suministro de vapor de agua es o no apropiado; (c) cómo se realiza una descarga de agua de condensación de vapor; y (d) si el agua de condensación de vapor se alimenta o no de manera eficaz a un sistema de reciclaje que incluye una caldera.

10 Por decirlo de otro modo, evaluando el punto (a), por ejemplo puede suponerse que va a conseguirse un enfoque de mejora tal como reducir la presión de suministro de vapor de agua; evaluando el elemento (b), por ejemplo puede suponerse va a conseguirse un enfoque de mejora tal como cambiar el método de suministro de vapor de agua o similar; evaluando el elemento (c), por ejemplo, puede suponerse que va a conseguirse un enfoque de mejora tal como cambiar de manera recíproca una trampa de vapor de agua y una válvula o similar; y evaluando el elemento (d), por ejemplo puede suponerse que va a conseguirse un enfoque de mejora tal como cambiar un canal de alimentación para agua de condensación de vapor o similar.

15 En resumen, según la presente configuración, puede suponerse que va a conseguirse el enfoque de mejora que tiene un alto impacto sobre el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua, y así pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.

20 En una realización adicional del método según la presente invención, en la simulación de mejora, el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación se simula con respecto a una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación.

25 Según la presente configuración, pueden obtenerse resultados de simulación con respecto a una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación. Por consiguiente, por ejemplo, comparando la pluralidad de los enfoques de mejora de instalación, pueden dilucidarse de manera eficaz ventajas y desventajas de cada enfoque de mejora de instalación. Por lo tanto, una solicitud de un propietario, gerente o similar de la instalación de uso de vapor de agua puede verse afectada fácilmente en la búsqueda del enfoque de mejora de instalación, y por consiguiente, pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de vapor de agua.

30 En una realización adicional del método según la presente invención, en la simulación de mejora, el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación se simula con respecto a uno o más enfoques de mejora de instalación seleccionados arbitrariamente de una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación.

35 Según la presente configuración, pueden obtenerse resultados de simulación con respecto a enfoques de mejora de instalación seleccionados arbitrariamente, mientras que se elimina un enfoque de mejora de instalación que no se requiere que se simule, tal como un enfoque de mejora de instalación que no puede implementarse debido a un contrato o similar por parte del propietario, gerente o similar de la instalación de uso de vapor de agua, de un asunto de la búsqueda, entre una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación. Por lo tanto, pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.

40 En una realización adicional del método según la presente invención, en la simulación de mejora, el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación se simula con respecto a un enfoque de mejora de instalación combinado obtenido combinando una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación.

45 Según la presente configuración, el enfoque de mejora de instalación combinado obtenido combinando una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación es un asunto de la búsqueda, y por lo tanto pueden aumentarse variaciones en el enfoque de mejora de instalación que es un asunto de la búsqueda. Por lo tanto, pasa a ser posible buscar de manera más eficiente un enfoque de mejora de instalación que sea eficaz para una mejora global de la instalación de uso de vapor de agua.

50 Debe observarse que los enfoques de mejora de instalación que van a combinarse para dar el enfoque de mejora de instalación combinado no se limitan a todos los enfoques de mejora de instalación supuestos, y alternativamente, pueden ser una parte seleccionada de la pluralidad de los enfoques de mejora de instalación supuestos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de configuración que muestra una instalación de uso de vapor de agua.

La figura 2 es un diagrama de configuración que muestra un sistema de simulación.

La figura 3 es un diagrama de configuración que muestra un sistema de simulación.

La figura 4 es un diagrama de configuración que muestra un sistema de simulación.

La figura 5 ilustra una imagen de pantalla de salida.

La figura 6 ilustra una imagen de pantalla de salida.

La figura 7 ilustra una imagen de pantalla de salida.

5 La figura 8 ilustra una imagen de pantalla de salida.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

La figura 1 muestra una configuración completa de una planta como un ejemplo de una instalación de uso de vapor de agua, en la cual se envía vapor de agua a una presión apropiada a diversos dispositivos de uso de vapor de agua, a través de un tubo 1 de vapor de agua a alta presión configurado para alimentar vapor de agua a alta presión, un tubo 2 de vapor de agua a presión media configurado para alimentar vapor de agua a presión media, y un tubo 3 de vapor de agua a baja presión configurado para alimentar vapor de agua a baja presión.

Al tubo 1 de vapor de agua a alta presión, se suministra vapor de agua a alta presión desde una primera caldera 4, una segunda caldera 5 y un canal 6 de suministro de vapor de agua a alta presión conducido desde otros canales, todos como medios de suministro de vapor de agua. El vapor de agua a alta presión suministrado al tubo 1 de vapor de agua a alta presión se suministra luego a un segundo generador 11 de energía de turbina de vapor de agua, una primera turbina 8 de vapor de agua a alta presión, una segunda turbina 9 de vapor de agua a alta presión y una pluralidad de generadores 10 de vapor de agua a alta presión, todos conectados al tubo 1 de vapor de agua a alta presión como dispositivos de uso de vapor de agua, y se usa en los mismos.

Entre la segunda caldera 5 y el tubo 1 de vapor de agua a alta presión, un primer generador 7 de energía de turbina de vapor de agua está dispuesto en paralelo, en el cual una parte o la totalidad del vapor de agua a alta presión procedente de la segunda caldera 5 se usa para generar electricidad, y desde el cual el vapor de agua a alta presión ahora despresurizado en la generación eléctrica se suministra al tubo 1 de vapor de agua a alta presión.

Un primer canal 12 de suministro de descompresión es para despresurizar el vapor de agua a alta presión en el tubo 1 de vapor de agua a alta presión y suministrar el vapor de agua despresurizado como vapor de agua a presión media al tubo 2 de vapor de agua a presión media. Una parte del vapor de agua en el tubo 1 de vapor de agua a alta presión se suministra de manera apropiada al tubo 2 de vapor de agua a presión media abriendo y cerrando una válvula 12a de control dispuesta en el primer canal 12 de suministro de descompresión.

El vapor de agua a alta presión suministrado desde la segunda caldera 5 al segundo generador 11 de energía de turbina de vapor de agua se despresuriza para dar vapor de agua a presión media al usarse en la generación eléctrica en el segundo generador 11 de energía de turbina de vapor de agua, y luego se suministra al tubo 2 de vapor de agua a presión media. Además, el vapor de agua a alta presión suministrado desde el tubo 1 de vapor de agua a alta presión a la segunda turbina 9 de vapor de agua a alta presión se despresuriza para dar vapor de agua a baja presión al usarse en la segunda turbina 9 de vapor de agua a alta presión, y luego se suministra al tubo 3 de vapor de agua a baja presión.

Al tubo 2 de vapor de agua a presión media, se suministra vapor de agua a presión media desde el primer canal 12 de suministro de descompresión, el segundo generador 11 de energía de turbina de vapor de agua y un canal 13 de suministro de vapor de agua a presión media conducido desde otros canales. El vapor de agua a presión media suministrado al tubo 2 de vapor de agua a presión media se suministra luego a una turbina 14 de vapor de agua a presión media y una pluralidad de generadores 15 de vapor de agua a presión media, todos conectados al tubo 2 de vapor de agua a presión media como dispositivos de uso de vapor de agua, y se usa en los mismos.

Un segundo canal 16 de suministro de descompresión es para despresurizar el vapor de agua a presión media en el tubo 2 de vapor de agua a presión media y suministrar el vapor de agua despresurizado como vapor de agua a baja presión al tubo 3 de vapor de agua a baja presión. Una parte del vapor de agua en el tubo 2 de vapor de agua a presión media se suministra de manera apropiada al tubo 3 de vapor de agua a baja presión como vapor de agua a baja presión abriendo y cerrando una válvula 16a reductora de presión dispuesta en el segundo canal 16 de suministro de descompresión. Además, el vapor de agua a presión media suministrado desde el tubo 2 de vapor de agua a presión media a la turbina 14 de vapor de agua a presión media se despresuriza para dar vapor de agua a baja presión al usarse en la turbina 14 de vapor de agua a presión media, y luego se suministra al tubo 3 de vapor de agua a baja presión.

Al tubo 3 de vapor de agua a baja presión, se suministra vapor de agua a baja presión desde la segunda turbina 9 de vapor de agua a alta presión y la turbina 14 de vapor de agua a presión media. El vapor de agua a baja presión suministrado al tubo 3 de vapor de agua a baja presión se suministra a un generador 17 de vapor de agua a baja presión conectado al tubo 3 de vapor de agua a baja presión, y se usa en el mismo. Además, un vapor de agua excesivo a baja presión en el tubo 3 de vapor de agua a baja presión se descarga como un vapor de agua innecesario desde el sistema a través de un tubo 18 de ventilación.

Finalmente, el agua de condensación de vapor generada por el vapor usado en los dispositivos 10, 15, 17 de uso de vapor de agua y el agua de condensación de vapor generada durante el proceso de suministro en los tubos 1 a 3 de suministro de vapor de agua se envía a un tanque 19 de agua condensada, y después de calentarse de manera apropiada por un calentador 20 como el generador 17 de vapor de agua a baja presión, el agua calentada se devuelve a las calderas 4, 5.

La figura 2 es una configuración de un sistema S de simulación de instalación de uso de vapor de agua usado para buscar un enfoque para mejorar una instalación, tal como la planta tal como se describió anteriormente. El sistema S de simulación está compuesto, por ejemplo, por un ordenador y dispositivos periféricos del mismo.

El sistema S de simulación incluye: un medio S1 de almacenamiento configurado para almacenar información Jb de estado de uso de vapor de agua de la planta; un medio S2 de entrada en el cual se introduce información de enfoque de mejora de instalación con respecto a la planta; un medio S3 de simulación configurado para calcular información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto de la planta después de la implementación del enfoque de mejora, basándose en la información Jb de estado de uso de vapor de agua de la planta almacenada en el medio S1 de almacenamiento y la información Js de enfoque de mejora de instalación introducida en el medio S2 de entrada; y un medio S4 de salida configurado para emitir la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto de la planta calculada por el medio S3 de simulación.

El medio S1 de almacenamiento está formado por un disco duro incorporado en un ordenador o similar. El medio S1 de almacenamiento se configura para almacenar información que permite una evaluación del estado de uso de vapor de agua, incluyendo: si la presión de suministro de vapor de agua es o no apropiada desde el punto de vista de un equilibrio completo de la planta; si el método de suministro de vapor de agua es o no apropiado; cómo se realiza una descarga de agua de condensación de vapor; y si el agua de condensación de vapor se envía o no de manera eficaz a un sistema de reciclaje, tal como una caldera. Los ejemplos de la información Jb de estado de uso de vapor de agua (véase las figuras 1 y 2) almacenada en el medio S1 de almacenamiento incluyen: información (por ejemplo, caudal, presión y temperatura) de importantes partes de vapor de agua, tales como vapor de agua generado por cada una de las calderas 4, 5, vapor de agua suministrado desde cada una de las calderas 4, 5 y cada uno de los canales 6, 13 de suministro de vapor de agua y similares a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua, vapor de agua usado por cada uno de los dispositivos 7 a 11, 14, 15, 17, 20 de uso de vapor de agua, vapor de agua suministrado desde cada uno de los dispositivos 7 a 11, 14, 15, 17, 20 de uso de vapor de agua a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua, vapor de agua descargado desde el tubo 18 de ventilación, vapor de agua suministrado desde cada uno de los tubos 12, 16 de suministro de descompresión a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua, y vapor de agua desconocido que es una suma de una pérdida de vapor de agua pasado en trampas de vapor de agua (trampa de tubos, trampa de traza y similares) conectadas a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua y condensación en cada uno de los tubos; información sobre la especificación de cada uno de los componentes 1 a 20; información sobre la cantidad de generación eléctrica en cada uno de los generadores 7, 11 de energía de turbina de vapor de agua; e información sobre la demanda de energía y la cantidad de energía recibida de la planta.

Debe observarse que, en la presente realización, la información Jb de estado de uso de vapor de agua se introduce en el medio S1 de almacenamiento, a través de un teclado, una unidad de CD-ROM o un ratón conectado al ordenador, o alternativamente, a través de un terminal especializado o similar proporcionado en el ordenador para un dispositivo de diagnóstico.

El medio S2 de entrada está compuesto por un teclado, una unidad de CD-ROM o un ratón conectado al ordenador, y se configura para recibir una entrada de un único o múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación, que se selecciona mediante un investigador o similar basándose en la información Jb de estado de uso de vapor de agua. Para el enfoque de mejora de instalación, se suponen enfoques específicos, tal como los ilustrados como puntos (1) a (6) en un campo g2 de visualización de enfoque de mejora (véase la figura 5), que se describirá más adelante.

El medio S3 de simulación está compuesto por una CPU y similares, que está incorporada en el ordenador y configurada para implementar un programa de simulación almacenado en el medio S1 de almacenamiento. Cuando se introduce un único elemento de la información Js de enfoque de mejora de instalación en el medio S2 de entrada tal como se muestra en la figura 2, el medio S3 de simulación calcula la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto de la planta después de la implementación del enfoque de mejora, basándose en la información Js de enfoque de mejora de instalación única y la información Jb de estado de uso de vapor de agua almacenada en el medio S1 de almacenamiento.

Cuando se introducen múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación en el medio S2 de entrada, el medio S3 de simulación recibe uno o más elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación seleccionada por un investigador.

Cuando se selecciona un único elemento de la información Js de enfoque de mejora de instalación durante el proceso de selección, tal como se muestra en la figura 3, se realiza un proceso de cálculo en el que la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto se calcula basándose en este único elemento de la información Js de

enfoque de mejora de instalación y la información Jb de estado de uso de vapor de agua.

Los ejemplos de información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto como información después de la implementación del enfoque de mejora de instalación incluyen: información (por ejemplo, caudal, presión y temperatura) de importantes partes de vapor de agua, tal como vapor de agua generado por cada una de las calderas 4, 5, vapor de agua suministrado desde cada una de las calderas 4, 5 y cada uno de los canales 6, 13 de suministro de vapor de agua y similares a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua, vapor de agua usado por cada uno de los dispositivos 7 a 11, 14, 15, 17, 20 de uso de vapor de agua, vapor de agua suministrado desde cada uno de los dispositivos 7 a 11, 14, 15, 17, 20 de uso de vapor de agua a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua, vapor de agua descargado desde el tubo 18 de ventilación, vapor de agua suministrado desde cada uno de los tubos 12, 16 de suministro de descompresión a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua, y vapor de agua desconocido que es una suma de una pérdida de vapor de agua pasado en trampas de vapor de agua conectadas a cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua y condensación en cada uno de los tubos; información sobre la cantidad de generación eléctrica en cada uno de los generadores 7, 11 de energía de turbina de vapor de agua; e información sobre la demanda de energía y la cantidad de energía recibida de la planta.

Alternativamente, cuando se seleccionan dos o más elementos de la información Js, Js... de enfoque de mejora de instalación durante el proceso de selección, tal como se muestra en la figura 4, se realiza un proceso de combinación en el que los múltiples elementos seleccionados de la información Js, Js... de enfoque de mejora de instalación se combinan para dar una información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada, y luego se realiza un proceso de cálculo en el que la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto se calcula basándose en esta información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada y la información Jb de estado de uso de vapor de agua.

En la presente realización, el proceso de selección se realiza por un investigador a través de la selección de un elemento específico de la información Js de enfoque de mejora de instalación de entre los múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio S2 de entrada, en una pantalla de visualización emitida por el medio S4 de salida (que se describirá más adelante) usando un ratón o similar conectado al ordenador.

El medio S4 de salida está compuesto por una pantalla o similar conectada al ordenador. En la presente realización, por ejemplo, cuando el punto "(4) Reparar parte con fuga de vapor de agua (válvula, trampa de vapor de agua)" se selecciona de entre múltiples elementos de la información Js, Js... de enfoque de mejora de instalación (los puntos (1) a (6) en el campo g2 de visualización de enfoque de mejora en la figura 5) introducidos en el medio S2 de entrada, el medio S4 de salida emite una imagen G mostrada en la figura 5 como un resultado de simulación por el medio S3 de simulación.

En la imagen G, se muestran: un campo g1 de visualización de configuración de instalación que muestra una configuración completa de la planta; el campo g2 de visualización de enfoque de mejora que muestra un enfoque de mejora de instalación introducido en el medio S2 de entrada; un campo g3 de visualización de energía eléctrica que muestra la demanda de energía, la cantidad de energía recibida y la cantidad de generación eléctrica de la planta; un campo g4 de visualización de demanda de vapor de agua, etc. que muestra la demanda de vapor de agua y similares de la planta; y un campo g5 de visualización de cantidad de suministro de vapor de agua total, etc. que muestra la cantidad de suministro de vapor de agua total y similares de la planta.

Además de los cuerpos 1 a 20 de visualización cada uno de los cuales representa el componente descrito con referencia a la figura 1, el campo g1 de visualización de configuración de instalación también muestra los cuerpos 21 a 23 que se suponen como destinos de una cantidad de vapor de agua desconocido en los tubos 1 a 3 de vapor de agua correspondientes, obteniéndose la cantidad de vapor de agua desconocido para cada tubo como un valor total de suma de una cantidad de pérdida de vapor de agua pasado en diversas trampas de vapor de agua (trampa de tubos, trampa de traza y similares) conectadas al tubo de vapor de agua correspondiente y una cantidad de pérdida de vapor de agua causada por condensación durante la alimentación a través del tubo de vapor de agua correspondiente.

En las proximidades de cada uno de los cuerpos 1 a 23 de visualización en el campo g1 de visualización de configuración de instalación, se muestra información antes y después de la implementación del enfoque de mejora de instalación en un estilo de doble fila superior-inferior (fila superior: información después de la implementación del enfoque de mejora, fila inferior: información antes de la implementación del enfoque de mejora), información que puede incluir la cantidad de vapor de agua (t/h) que pasa a través del cuerpo de visualización correspondiente y, si se desea, la temperatura de vapor de agua (°C), la cantidad de generación eléctrica (MW) y similares.

En el campo g3 de visualización de energía eléctrica, se muestra información antes y después de la implementación del enfoque de mejora de instalación en una tabla en un estilo de doble columna derecha-izquierda (columna izquierda: información después de la implementación del enfoque de mejora, columna derecha: información antes de la implementación del enfoque de mejora) con respecto a la demanda de energía, la cantidad de energía recibida y la cantidad de generación eléctrica de la planta (MW).

En el campo g4 de visualización de demanda de vapor de agua, etc., se muestra información antes y después de la implementación del enfoque de mejora de instalación en una tabla en un estilo de doble columna derecha-izquierda (columna izquierda: información prevista después de la implementación del enfoque de mejora, columna derecha: información antes de la implementación del enfoque de mejora) con respecto a la demanda de vapor de agua (t/h) de la planta, la cantidad de vapor de agua a alta presión (en la presente realización, mostrada como "50 k"), la cantidad de vapor de agua a presión media (en la presente realización, mostrada como "15 k"), la cantidad de vapor de agua a baja presión (en la presente realización, mostrada como "2 k"), la cantidad de vapor de agua descargada desde el tubo 18 de ventilación (en la presente realización, mostrada como "ATM") y la relación de vapor de agua desconocido (%) de la planta.

En el campo g2 de visualización de información de enfoque de mejora, se muestra información de un enfoque de mejora de instalación por categoría usando caracteres, basándose en múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio S2 de entrada, junto con casillas de verificación que indican cada una si el enfoque de mejora de instalación correspondiente se selecciona o no para implementar el proceso de selección en el medio S3 de simulación. En otras palabras, en el campo g2 de visualización de información de enfoque de mejora, los múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación por categoría introducidos en el medio S2 de entrada se emiten de tal manera que el elemento de la información de enfoque de mejora de instalación por categoría usada en el cálculo por el medio S3 de simulación puede distinguirse (específicamente, distinguirse visualmente) de los múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación por categoría introducidos en el medio S2 de entrada.

En el campo g5 de visualización de cantidad de suministro de vapor de agua total, etc., se muestran la cantidad de suministro de vapor de agua total (t/h) de la planta después de la implementación del enfoque de mejora, la cantidad de vapor de agua desconocido (t/h) y la relación de vapor de agua desconocido (%) (es decir, una relación de una cantidad de vapor de agua desconocido con respecto a una cantidad de suministro de vapor de agua total).

Por decirlo de otro modo, cuando un investigador selecciona el punto (4) como enfoque de mejora de instalación (específicamente, un investigador hace clic en una casilla de verificación para el punto (4) de entre el campo g2 de visualización de información de enfoque de mejora), el medio S3 de simulación selecciona la información Js de enfoque de mejora de instalación relacionada con el punto (4), y basándose en la información Js de enfoque de mejora de instalación seleccionada relacionada con el punto (4) y la información Jb de estado de uso de vapor de agua, calcula la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto después de la implementación del enfoque de mejora.

En la presente realización, por ejemplo, en un caso en el que se elimina la fuga de vapor de agua, el medio S3 de simulación calcula que se reduce la cantidad de vapor de agua relacionada con cada uno de los cuerpos 21 a 23 de visualización (es decir, una cantidad de vapor de agua desconocido de cada uno de los tubos 1 a 3 de vapor de agua), y en asociación con esto, calcula que se reducen cantidades de vapor de agua suministrado desde la primera caldera 4 al tubo 1 de vapor de agua a alta presión, vapor de agua suministrado al primer generador 7 de energía de turbina de vapor de agua y vapor de agua suministrado desde el segundo generador 11 de energía de turbina de vapor de agua al tubo 2 de vapor de agua a presión media, y además calcula que la cantidad de suministro de vapor de agua total se reduce en 12 (t/h), la cantidad de vapor de agua desconocido se reduce en 17 (t/h) y la relación de vapor de agua desconocido se reduce. Luego, el medio S4 de salida emite la imagen G mostrada en la figura 5 como un resultado de simulación por el medio S3 de simulación.

Alternativamente, cuando un investigador selecciona los puntos "(1) Revelar vapor de agua instantáneo a partir de recogida de drenaje inicialmente oculto por torre de enfriamiento" y "(2) Cambiar uso de vapor de agua a presión media en dispositivo de calentamiento a vapor de agua a baja presión mediante modificación de tubos" como enfoque de mejora de instalación, el medio S3 de simulación selecciona en primer lugar la información Js, Js de enfoque de mejora de instalación de los puntos (1), (2) y las combina para obtener la información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada, y basándose en esta información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada y la información Jb de estado de uso de vapor de agua, calcula la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto después de la implementación del enfoque de mejora. Luego, el medio S4 de salida emite la imagen G mostrada en la figura 6 como un resultado de simulación por el medio S3 de simulación.

Cuando un investigador selecciona el punto "(5) Usar compresor de vapor de agua para introducir vapor de agua a baja presión para recoger y utilizar de manera eficaz el vapor de agua" además de los puntos (1), (2) como enfoque de mejora de instalación, el medio S3 de simulación selecciona en primer lugar la información Js, Js, Js de enfoque de mejora de instalación de los puntos (1), (2), (5) y las combina para obtener la información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada, y basándose en esta información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada y la información Jb de estado de uso de vapor de agua, calcula la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto después de la implementación del enfoque de mejora. Luego, el medio S4 de salida emite la imagen G mostrada en la figura 7 como un resultado de simulación.

Cuando un investigador selecciona los puntos "(3) Aumentar diámetro de tubos de turbina de compresor para reducir pérdida de presión y cantidad de vapor de agua usado" y "(6) Descartar turbina de vapor de agua y usar preferentemente bomba de lado de motor de bajo coste para ahorrar gastos de electricidad", además de los puntos

(1), (2), (4), (5) como enfoque de mejora de instalación, el medio S3 de simulación selecciona en primer lugar la información Js, Js... de enfoque de mejora de instalación de los puntos (1) a (6) y las combina para obtener la información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada, y basándose en esta información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada y la información Jb de estado de uso de vapor de agua, calcula la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto después de la implementación del enfoque de mejora. Luego, el medio S4 de salida emite la imagen G mostrada en la figura 8 como un resultado de simulación.

En resumen, el medio S3 de simulación se configura como uno cualquiera de los siguientes puntos: para calcular la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto basándose en múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio S2 de entrada; para seleccionar uno o más elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación de entre múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio S2 de entrada y para calcular la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto basándose en la información Js de enfoque de mejora de instalación seleccionada; o para combinar múltiples elementos de la información Js, Js... de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio S2 de entrada para obtener la información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada y para calcular la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto basándose en la información Js' de enfoque de mejora de instalación combinada.

Además, el medio S4 de salida se configura para emitir, al mismo tiempo, la información de enfoque de mejora de instalación por categoría usada en el cálculo por el medio S3 de simulación, la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto calculada por el medio S3 de simulación y la información Jb de estado de uso de vapor de agua almacenada en el medio de almacenamiento, de tal manera que la información de enfoque de mejora de instalación por categoría usada en el cálculo por el medio S3 de simulación puede distinguirse de múltiples elementos de la información de enfoque de mejora de instalación por categoría introducidos en el medio S2 de entrada.

A continuación, se describirá el método para buscar un enfoque para mejorar una instalación según la presente invención.

En primer lugar, con respecto a la planta objetivo, un investigador realiza un estudio de situación actual sobre la instalación para evaluar un estado de uso de vapor de agua de la planta. En este estudio de situación actual sobre la instalación, el investigador diagnostica en realidad los tubos 1 a 3 de vapor de agua así como las trampas de vapor de agua, los dispositivos de uso de vapor de agua y similares conectados a los tubos de vapor de agua, usando un dispositivo de diagnóstico o similar, o prevé un estado de deterioro usando un plano o similar. De acuerdo con el resultado del diagnóstico, el investigador obtiene la información Jb de estado de uso de vapor de agua tal como se describió anteriormente. El investigador evalúa entonces el estado de uso de vapor de agua de la planta basándose en la información Jb de estado de uso de vapor de agua.

Los ejemplos preferibles del estado de uso de vapor de agua que va a evaluarse incluyen: si la presión de suministro de vapor de agua es o no apropiada desde el punto de vista de un equilibrio completo de la planta; si el método de suministro de vapor de agua es o no apropiado; cómo se realiza una descarga de agua de condensación de vapor; y si el agua de condensación de vapor se envía o no de manera eficaz a un sistema de reciclaje, tal como una caldera.

En segundo lugar, el investigador introduce la información Jb de estado de uso de vapor de agua obtenida por el estudio de situación actual sobre la instalación, en el sistema S de simulación. La información Jb de estado de uso de vapor de agua introducida en el sistema S de simulación se almacena en el medio S1 de almacenamiento.

De acuerdo con el estado de uso de vapor de agua o la información Jb de estado de uso de vapor de agua, el investigador supone un enfoque de mejora de instalación que va a realizarse basándose en su experiencia o similar, e introduce la información Js de enfoque de mejora de instalación en el medio S2 de entrada del sistema S de simulación.

Luego, usando el sistema S de simulación, el investigador realiza una simulación de mejora que simula la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto después de la implementación del enfoque de mejora, y basándose en el resultado de la simulación, lleva a cabo una búsqueda de la información Js de enfoque de mejora de instalación apropiada, teniendo en cuenta el estado de uso de vapor de agua previsto con respecto a un punto correspondiente al estado de uso de vapor de agua evaluado a través del estudio de situación actual sobre la instalación.

Específicamente, para el propietario, gerente o similar de la planta, el investigador puede mostrar secuencialmente resultados de simulación con respecto a los múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación (es decir, la imagen G emitida por el medio S4 de salida como un resultado de simulación por el medio S3 de simulación), o resultados de simulación con respecto a la información de enfoque de mejora de instalación combinada Jy' obtenida combinando múltiples elementos de la información Js de enfoque de mejora de instalación, y puede buscar un enfoque de mejora de instalación apropiado mientras toma en cuenta los deseos del propietario.

[Otras realizaciones]

A continuación, se describirán otras realizaciones abajo.

5 En la realización descrita anteriormente, el medio S4 de salida emite tanto la información Jb de estado de uso de vapor de agua antes de la implementación del enfoque de mejora de instalación como la información Jy de estado de uso de vapor de agua previsto después de la implementación del enfoque de mejora de instalación al mismo tiempo, como el resultado de la simulación que va a emitirse con respecto a la información de enfoque de mejora de instalación Jy. Alternativamente, cuando la simulación se repite múltiples veces, en lugar de emitir la información Jb de estado de uso de vapor de agua antes de la implementación del enfoque de mejora de instalación, o además de emitir la misma, la información de estado de uso de vapor de agua previsto basada en la simulación inmediatamente anterior puede emitirse al mismo tiempo.

10 El medio S4 de salida emite la imagen G en la pantalla del visualizador o similar mostrado en la realización descrita anteriormente, y alternativamente, puede emitir (por ejemplo, imprimir) la imagen G en un papel o similar.

Un método para visualizar la imagen G emitida por el medio S4 de salida no está limitado a uno en la realización descrita anteriormente, y pueden aplicarse diversos métodos de visualización.

15 Un método para almacenar la información Jb de estado de uso de vapor de agua en el medio S1 de almacenamiento no está limitado a uno en la realización descrita anteriormente, y pueden aplicarse diversos métodos.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es aplicable a la gestión de diversas instalaciones de uso de vapor de agua que usan vapor de agua, tal como una planta química.

20

REIVINDICACIONES

1. Sistema de simulación de instalación de uso de vapor de agua, que comprende un medio (S2) de entrada, un medio (S3) de simulación y un medio (S4) de salida,

caracterizado por que

5 una información (Js) de enfoque de mejora de instalación de una instalación de uso de vapor de agua se introduce en el medio (S2) de entrada;

el medio (S4) de salida se configura para emitir la información (Jy) de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio (S3) de simulación; y

10 el sistema de simulación de instalación de uso de vapor de agua comprende además un medio (S1) de almacenamiento configurado para almacenar información sobre las cantidades de vapor que pasan a través de componentes de un sistema de tubos de vapor de agua como información (Jb) de estado de uso de vapor de agua de una instalación de uso de vapor de agua,

15 en el que el medio (S3) de simulación se configura para calcular información sobre las cantidades de vapor que pasan a través de los componentes de un sistema de tubos de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora como información (Jy) de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación de un enfoque de mejora basándose en la información (Jb) de estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua almacenada en el medio (S1) de almacenamiento y la entrada de información (Js) de enfoque de mejora de instalación al medio (S2) de entrada; y

20 en el que el medio (S4) de salida se configura para emitir una imagen en las proximidades de cada uno de los cuerpos (1-23) de visualización en el diagrama de configuración completo de la instalación de uso de vapor de agua que indica los componentes del sistema de tubos de vapor de agua con los cuerpos (1-23) de visualización, incluyendo la imagen información sobre la cantidad de vapor que pasa a través de una ubicación correspondiente a cada cuerpo (1-23) de visualización de la información (Jb) de estado de uso de vapor de agua almacenada en el medio (S1) de almacenamiento, e información sobre la cantidad de vapor que pasa a través de una ubicación correspondiente a cada cuerpo (1-23) de visualización de la información (Jy) de estado de uso de vapor de agua previsto calculada por el medio (S3) de simulación.

25 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el medio (S3) de simulación se configura para calcular la información (Jy) de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora basándose en múltiples elementos de la información (Js) de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio (S2) de entrada.

35 3. Sistema según la reivindicación 1, en el que el medio (S3) de simulación se configura para seleccionar uno o más elementos de la información (Js) de enfoque de mejora de instalación de entre múltiples elementos de la información (Js) de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio (S2) de entrada, y para calcular la información (Jy) de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora basándose en la información (Js) de enfoque de mejora de instalación seleccionada.

40 4. Sistema según la reivindicación 1, en el que el medio (S3) de simulación se configura para combinar múltiples elementos de la información (Js) de enfoque de mejora de instalación introducidos en el medio (S2) de entrada para obtener información (Js') de enfoque de mejora de instalación combinada, y para calcular la información (Jy) de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora basándose en la información (Js') de enfoque de mejora de instalación combinada.

45 5. Sistema según la reivindicación 1, en el que el medio (S4) de salida se configura para emitir la información (Js) de enfoque de mejora de instalación por categoría usada en el cálculo por el medio (S3) de simulación y al mismo tiempo la información de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio (S3) de simulación.

50 6. Sistema según la reivindicación 5, en el que el medio (S4) de salida se configura para emitir múltiples elementos de la información (Js) de enfoque de mejora de instalación por categoría introducidos en el medio (S2) de entrada de tal manera que puede distinguirse un elemento de la información (Js) de enfoque de mejora de instalación por categoría usado en el cálculo por el medio (S3) de simulación de entre múltiples elementos de la información (Js) de enfoque de mejora de instalación por categoría introducidos en el medio (S2) de entrada.

55 7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el medio (S4) de salida se configura para emitir la información (Jb) de estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua almacenada en el medio (S1) de almacenamiento y al mismo tiempo la información (Jy) de estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua calculada por el medio (S3) de simulación.

8. Método para buscar un enfoque para mejorar una instalación de uso de vapor de agua, usando el sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas siguientes:

diagnosticar la instalación de uso de vapor de agua y, basándose en un resultado de diagnóstico, llevar a cabo un estudio de situación actual sobre la instalación de uso de vapor de agua para evaluar un estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua;

almacenar el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua evaluado a través del estudio de situación actual sobre la instalación en un medio (S1) de almacenamiento, suponiendo que va a conseguirse un enfoque de mejora de instalación basándose en el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua evaluado a través del estudio de situación actual sobre la instalación, e introducir el enfoque de mejora de instalación en el medio (S2) de entrada,

llevar a cabo una simulación de mejora para simular, con el medio (S3) de simulación, un estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación y emitir resultados de simulación con el medio (S4) de salida; y

buscar un enfoque de mejora de instalación apropiado basándose en el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua obtenido mediante la simulación de mejora.

9. Método según la reivindicación 8, en el que

se evalúa uno cualquiera de los siguientes puntos como el estado de uso de vapor de agua de la instalación de uso de vapor de agua a través del estudio de situación actual:

(a) si una presión de suministro de vapor de agua es o no apropiada desde un punto de vista de un equilibrio completo de la instalación de uso de vapor de agua;

(b) si un método de suministro de vapor de agua es o no apropiado;

(c) cómo se realiza una descarga de agua de condensación de vapor; y

(d) si el agua de condensación de vapor se alimenta o no de manera eficaz a un sistema de reciclaje que incluye una caldera.

10. Método según la reivindicación 8, en el que en la simulación de mejora, el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación se simula con respecto a una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación.

11. Método según la reivindicación 8, en el que en la simulación de mejora, el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación se simula con respecto a uno o más enfoques de mejora de instalación seleccionados arbitrariamente de una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación.

12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que en la simulación de mejora, el estado de uso de vapor de agua previsto de la instalación de uso de vapor de agua después de la implementación del enfoque de mejora de instalación se simula con respecto a un enfoque de mejora de instalación combinado obtenido combinando una pluralidad de los enfoques de mejora de instalación.

FIG.1

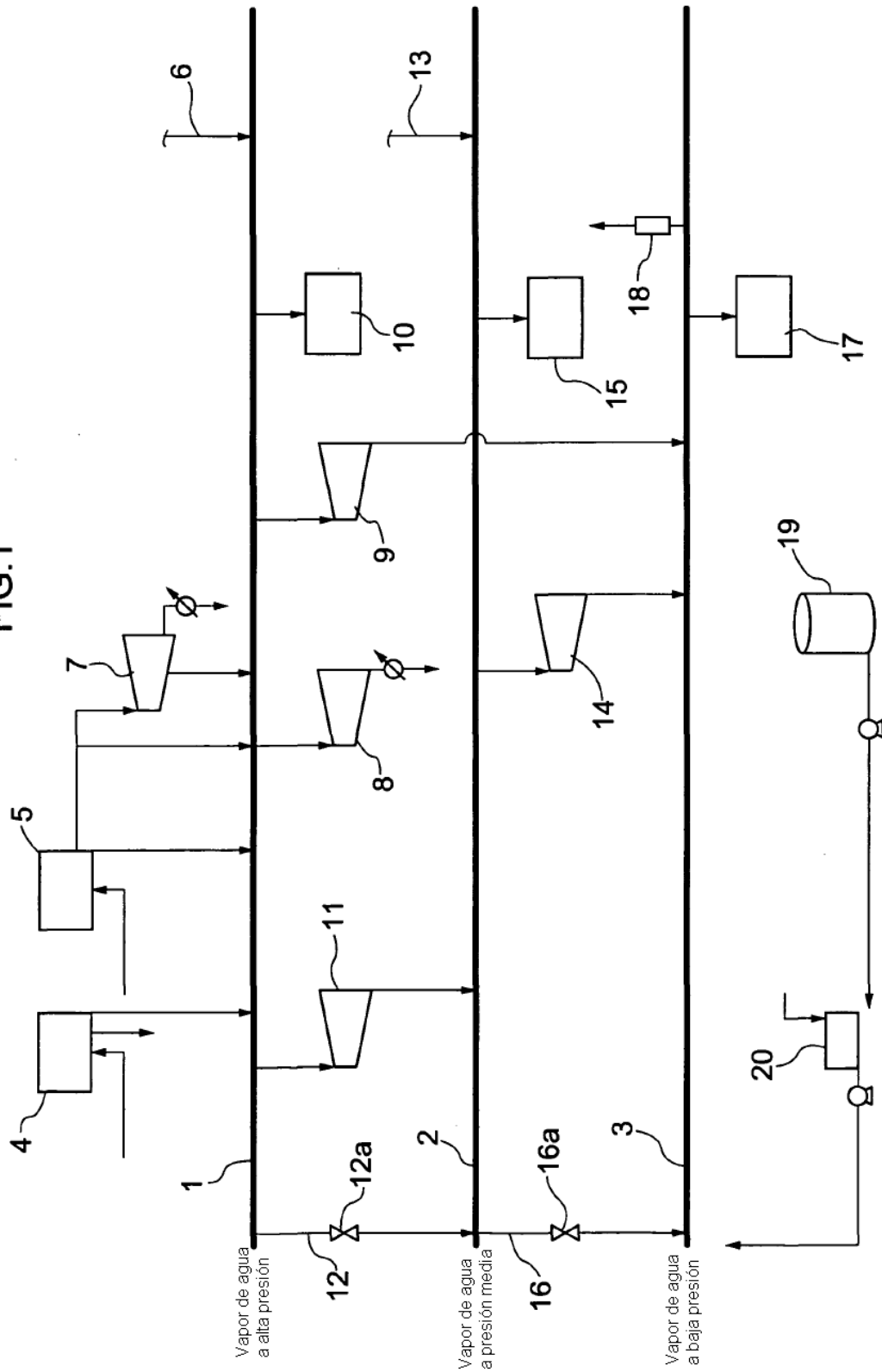


FIG.2

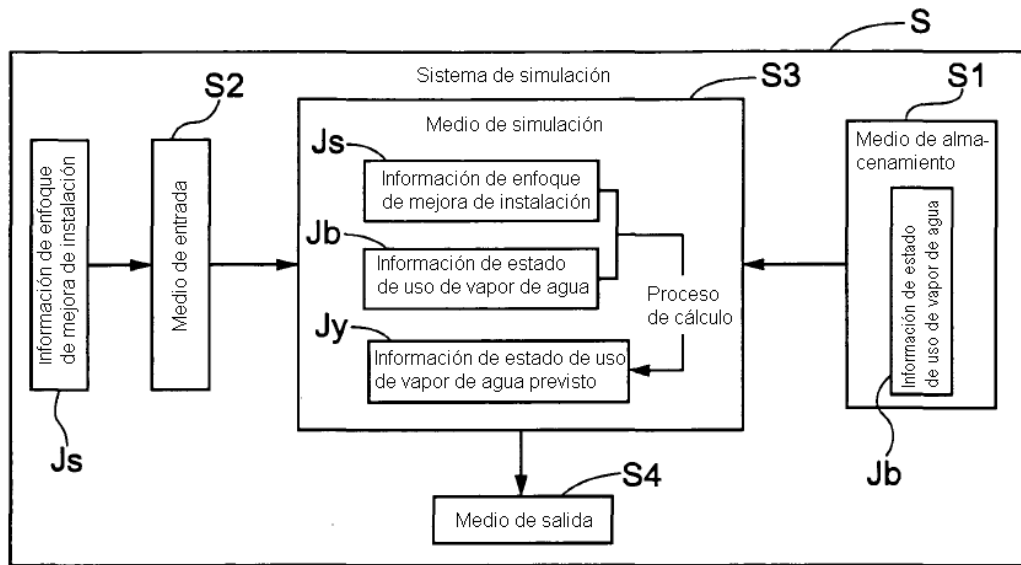


FIG.3

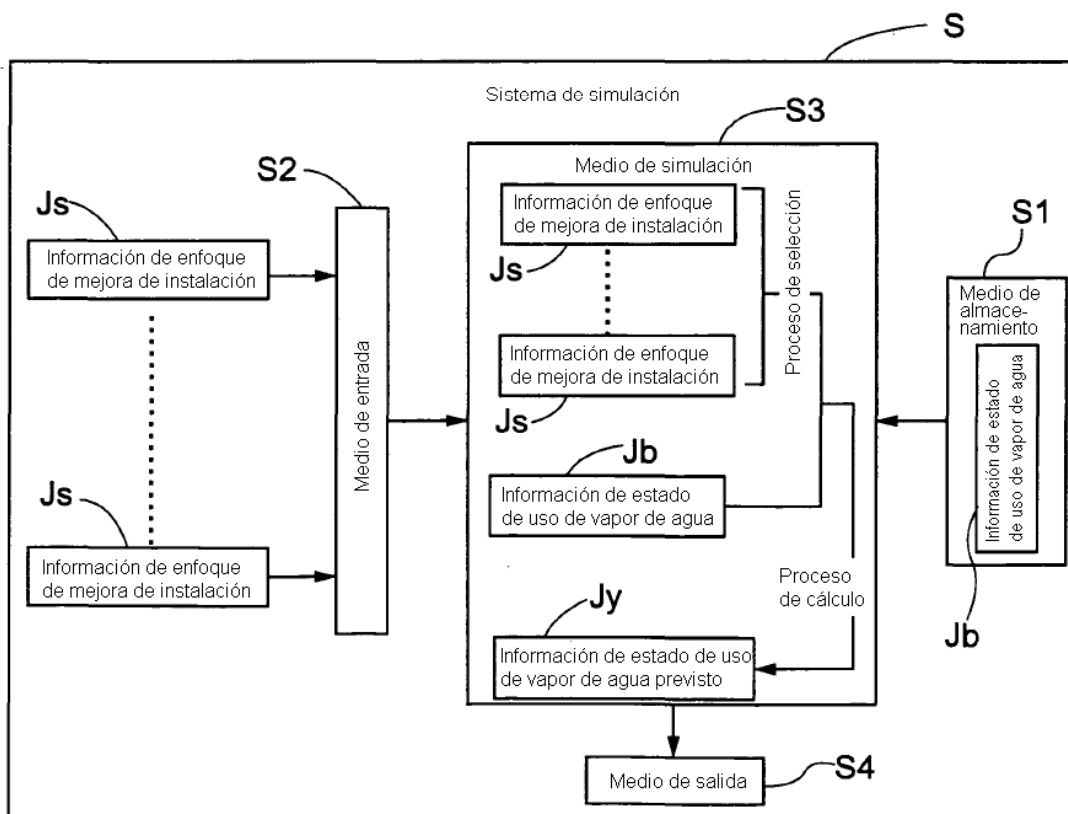


FIG.4

