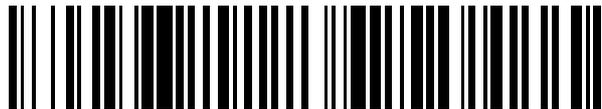


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 784**

51 Int. Cl.:

B08B 9/027 (2006.01)

B08B 9/00 (2006.01)

G01N 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2006 E 10007864 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 2243564**

54 Título: **Dispositivo de medición para la medición del grado de pureza de un medio**

30 Prioridad:

16.12.2005 EP 05027687

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

12.04.2013

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**ELSEN, JAN;
KARL, ROBERT y
LÖNNE, ROLF**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 400 784 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medición para la medición del grado de pureza de un medio

La presente invención hace referencia a un dispositivo de medición para la medición del grado de pureza de un medio, especialmente de un medio en forma de vapor y para la utilización en un dispositivo para la limpieza de componentes de una planta generadora de potencia, particularmente, de plantas con turbinas de vapor o de una planta con turbinas de gas y vapor. Un dispositivo de medición para la medición de pureza de un medio, se describe, por ejemplo, en el documento US-6 594 017.

Para la operativa de una planta generadora de potencia se establecen grandes exigencias a la pureza del vapor. Particularmente, es importante evitar que se arrastren en el vapor sustancias sólidas en forma de partículas. Tales partículas sólidas pueden ocasionar daños en componentes de la planta, como por ejemplo en la turbina. Los daños se producen especialmente en el alabeado y en las juntas de laberinto de la de la turbina.

Para proteger a la turbina y otros componentes de la planta de partículas sólidas de mayor tamaño, se instalan tamices para vapor en las tuberías de vapor delante de las válvulas de intercepción de cierre instantáneo o entre las válvulas de intercepción de cierre instantáneo y las válvulas reguladoras de la tubería de vapor. En cambio, las partículas sólidas con menor diámetro pasan el tamiz. De esta manera, pueden entrar a la turbina. A causa de éstas se produce la denominada erosión de las partículas sólidas del alabeado. Esto conduce al desgaste del material e imperfecciones en el perfil de los álabes y por consiguiente, a una disminución de la eficiencia de la turbina. Siempre que las partículas sólidas sean detenidas por la turbina y permanezcan en ella, se corre el riesgo de que provoquen imperfecciones en el perfil del alabeado y dado el caso, formen incrustaciones en las juntas de laberintos. A causa de estos sedimentos pueden dañarse y arruinarse juntas de laberinto u otros componentes.

En calderas, tuberías de vapor u otros componentes conductores de vapor que se encuentran delante de la turbina en dirección al flujo de vapor se forman partículas sólidas, particularmente mientras se realizan nuevas construcciones en la central eléctrica. También se forman partículas sólidas durante las inspecciones de planta o los recambios de componentes. En el caso de estas partículas sólidas se trata particularmente de películas de laminación, escamas de óxido, óxidos de hierro, así como también productos de corrosión y capas de oxidación provocados por el tratamiento térmico de los componentes de la planta. Aún con las máximas precauciones durante un proceso constructivo es imposible evitar con toda seguridad que queden polvo, arena, objetos y desechos de la construcción sea en los propios componentes conductores del vapor o en componentes de la planta. Las impurezas se presentan en piezas independientes. De una parte, las impurezas se encuentran adheridas a las paredes internas de las piezas de la planta.

Por eso, en general, en los componentes conductores de vapor del área de la caldera, antes del primer flujo de vapor de una turbina de vapor, se deben soplar y lavar las tuberías de vapor, entre la caldera y la turbina de vapor o entre la caldera y el condensador, así como las válvulas y por consiguiente, poder librarlas de partículas, especialmente de partículas sólidas como por ejemplo costras de laminación, escamas de óxido, y óxidos de hierro.

Para la limpieza de la planta generadora de potencia se emplea un procedimiento de lavado. Después de realizado el lavado y el decapado de la planta se limpian con vapor los sistemas conductores de vapor. Este vapor se genera en la caldera con la vaporización de agua de alta pureza (desionizada). En este caso, se le suministra a la planta generadora de potencia el agua destilada, que es conducida por los componentes correspondientes y se la extrae nuevamente. De esta manera, por ejemplo, antes del primer flujo de vapor de una turbina a vapor se libera de partículas a las zonas de calderas conductoras de vapor y a las tuberías de vapor que pueden ocasionar daños o la disminución de la eficiencia. Este proceso de limpieza está sujeto a distintos parámetros dependientes, como por ejemplo el grado de generación del agua desionizada, la capacidad de almacenamiento, la rápida realimentación de agua desionizada, medidas de insonorización, las restricciones operacionales resultantes, comprobación de la ausencia de partículas en el vapor, desmantelamiento de arreglos provisionales, pasos de puesta en marcha subsiguientes.

Al limpiar los componentes de la central están previstas instalaciones provisionales temporales de limpieza conectadas a la planta generadora de potencia que suministran a la planta el medio de lavado y que después de hacerlo circular a través de los componentes, extraen nuevamente al menos parte del medio de lavado.

En los procedimientos convencionales, la limpieza de las piezas conductoras de vapor de la planta se realiza mediante una limpieza química (como por ejemplo el decapado) o mediante el soplado con vapor o mediante una combinación de los métodos.

En el caso del decapado, las aguas de limpieza se cargan con un agente decapante; por ejemplo ácidos inhibidos, agentes formadores de complejos como por ejemplo el ácido etilendiaminotetracético EDTA y por tanto, no pueden

ser desechados en el medioambiente. Para la eliminación de las aguas residuales afectadas con sustancias químicas se requieren gastos considerables.

5 Recalentadores, recalentadores intermedios, así como las tuberías de vapor asociadas generalmente, se soplan con vapor. En este caso, es importante atenerse a condiciones que aseguren que las partículas sólidas que a pesar del soplado con vapor se hayan quedado en las piezas de la planta no sean posteriormente arrastradas por el flujo de vapor de operación durante el funcionamiento de la planta.

10 Por consiguiente, el soplado sólo es efectivo con velocidades de flujo más altas que las esperadas para el funcionamiento a plena carga de la planta. Según la experiencia, la presión de retención al soplar tiene un valor de 1,2 hasta 1,7 veces el valor de la presión de retención durante el funcionamiento de la planta a potencia máxima constante. Esta condición del soplado se cumple tanto en el caso de un soplado continuo a presión relativamente baja como en el caso de un soplado discontinuo a presión relativamente alta.

15 Ambos procedimientos (intermitente o continuado) de soplado de vapor se basan en que el vapor liberado a la atmósfera mediante la alimentación de vapor debe ser reemplazado por agua totalmente destilada (agua desionizada). De esta manera la duración de la limpieza con vapor siempre depende de la capacidad de generación de agua destilada o de la capacidad de almacenamiento. Más allá de esto, se necesitan costosas soluciones provisionales de soplado para asegurar una rápida realimentación energética del agua desionizada en el sistema de condensación y para limitar las emisiones de sonido que se producen con el soplado de vapor a la atmósfera a un nivel acústico recomendable. Para ello se utilizan por ejemplo, silenciadores o se realiza una inyección de agua adicional en el vapor y eso resulta por consiguiente, en una demanda añadida de agua. Tampoco pueden llevarse a cabo las limpiezas convencionales del circuito sin interrupción, puesto que la evaluación de la ausencia de partículas del vapor en rangos de temperaturas y presión altas no es posible en línea (on line).

La invención se basa por consiguiente en revelar un dispositivo de medición particularmente apto para un procedimiento de limpieza de piezas de una planta generadora de potencia.

La tarea se resuelve conforme a la invención mediante el objeto de la reivindicación 1.

25 Otros acondicionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones secundarias.

Para el diseño del dispositivo de medición a temperatura y presión constantes, éste comprende por lo menos un conector de brida para conectarlo a un soporte de una tubería de vapor operacional y un doble bloqueo configurado como armadura de cierre. El doble bloqueo posibilita una separación entre la cámara de vapor de la tubería de vapor y la cámara de esclusa y sirve para un bloqueo seguro para el procedimiento de esclusaje y del alivio de presión. Para el alivio de presión, el doble bloqueo presenta convenientemente una válvula de descarga entre las dos armaduras de cierre desarrollada como válvula de bloqueo. La pérdida de presión entre las dos armaduras de cierre del doble bloqueo puede servir al mismo tiempo como control de fuga de la primera barrera de ambas armaduras de cierre. Cuando sea necesario se puede inyectar adicionalmente otro elemento de refrigeración. El conector de brida está conformado, por ejemplo, como un conector de brida estándar de 3" (conector de brida de 3 pulgadas). Un dimensionado semejante es útil para conformar un asiento seguro del apoyo inferior en el soporte del dispositivo de medición, el cual se puede introducir en las piezas operacionales de la planta para la verificación del grado de pureza del vapor.

40 En una forma de ejecución ideal, el doble bloqueo está provisto en la entrada o en la salida de una junta elástica de estanqueidad. Las juntas de estanqueidad están conformadas con una elasticidad tal que compensen los gradientes de temperatura.

45 El conector de brida debajo de la esclusa incluye un apoyo en el área del soporte de la cámara de vapor. El apoyo sirve para el alojamiento del sistema de medición que está sujeto al extremo del husillo. De tal manera que la introducción del propio sistema de medición en la tubería de vapor y por consiguiente, en un fuljo oscilante, no es problemático y su utilización no está limitada en el tiempo. Preferentemente, el apoyo está conformado como un casquillo con un borde giratorio o con un cono. Para ello, el apoyo presenta al menos en parte un escalón interno, particularmente, con un ángulo mayor a 18°. El escalón biselado u oblicuo sirve para un fácil alojamiento y soporte. El sistema de medición, que también está conformado biselado en correspondencia con el ángulo del bisel del escalón interno en el área de fijación, se apoya de esta manera, de forma particularmente segura.

50 Para evitar la caída de piezas sueltas en la cámara de vapor, como por ejemplo tornillos de sujeción, la fijación del sistema de medición en estado cerrado está construida de forma hermética. Además, mediante la propia fijación se puede regular la profundidad de la entrada del dispositivo de medición. Para introducir o extraer el dispositivo de medición dentro de la tubería de vapor, está previsto un accionamiento mecánico, particularmente, un husillo roscado con tuerca. El husillo roscado que es accionable mecánicamente mediante un motor, o manualmente mediante un volante, está construido compensando la expansión y la temperatura y está cubierto por una carcasa.

La cabeza del husillo, transmite un giro funcional desde la carcasa, donde está sujeto el accionamiento. La disposición de la tuerca del husillo, así como su compensación contra expansiones y desplazamientos, impide la habitual dureza de uso debido a la entrada de impurezas o a las altas temperaturas.

5 En el caso de la introducción, extracción y por consiguiente también el recambio del dispositivo de medición, la carcasa ubicada por encima del doble bloqueo o armadura de cierre, es aliviada de presión deliberadamente antes de abrirse para extraer el dispositivo de medición. La apertura de la carcasa se realiza inmediatamente después mediante un conector de brida adicional previsto en la zona por encima del doble bloqueo. El conector de brida está provisto de una junta que admite una apertura y cierre sencillos. Tanto debajo del conector de brida como por encima de la pieza de la carcasa se encuentra provista una válvula de descarga adicional para la aliviar la presión de la carcasa. Además, se puede descomprimir, enfriar y controlar la estanqueidad del doble bloqueo intencionalmente.

15 Para una sencilla disposición del dispositivo de medición en la tubería de vapor está prevista una sujeción, conformada sobre la misma tubería, particularmente, como un cojinete de soporte. De esta manera, se construye una conexión rígida a la tubería de vapor tubular de tal manera que se evitan movimientos relativos. De esta manera, es posible una fijación lo suficientemente segura, incluso para una utilización continua del dispositivo de medición en las tuberías de vapor.

Las ventajas resultantes de la invención consisten, particularmente, en que es posible la comprobación de la pureza del vapor en la tubería de vapor operacional.

Un ejemplo de ejecución de la invención se explica en detalle mediante figuras. Las figuras muestran:

20 FIG 1. Una representación aproximada y esquemática de los componentes de una planta previstos para el proceso de limpieza de una planta generadora de potencia con una instalación de caldera de vapor y una instalación de turbinas de vapor, así como también el dispositivo de medición para el procedimiento previsto conforme a la invención y las soluciones provisionales de soplado,

25 FIG. 2 Una representación detallada de un dispositivo de medición conectado a una pieza de la planta para la medición de la pureza del medio,

FIG. 3 a 9 en una representación detallada, componentes del dispositivo de medición y,

FIG 10 y 11 una representación detallada de una central eléctrica con una pluralidad de componentes de la planta a ser sopladas durante el proceso de limpieza.

Las piezas iguales llevan el mismo signo de referencia en todas las figuras.

30 La figura1 muestra un circuito cerrado de flujo K para limpiar los componentes de una planta generadora de potencia 1. El circuito cerrado de flujo K está conformado como una línea doble.

35 La planta generadora de potencia 1 comprende una instalación de caldera de vapor 2 con una pluralidad de etapas de presión 2-1 a 2-4, compuestas por ejemplo por un componente de alta presión, un componente de media presión, una zona de baja presión y un recalentador intermedio que alimentan mediante las tuberías de vapor 4.1 a y 4.3, en la operativa normal de la planta generadora de potencia 1, la unidad de turbinas 6. Los componentes de la planta generadora de potencia 1 evitados en el proceso de limpieza son representados mediante líneas de puntos.

40 Desde la unidad de turbinas 6 se extiende en funcionamiento operativo normal una tubería de vapor 4.6 hacia un dispositivo de realimentación que comprende un condensador 8 y una bomba de condensación 10 para conducir el agua obtenida del vapor condensado a través una línea de retorno 4.7 nuevamente a la instalación de caldera de vapor. 2. Las pérdidas de agua se compensan a través de una línea de alimentación 8.1 y a través del condensador 8 y la línea de retorno 4.7, rellenan el depósito del agua de alimentación 12. Para la realimentación de energía de la instalación de caldera de vapor 2 el agua se encuentra a disposición acumulada en el depósito del agua de alimentación 12. Con la unidad de turbinas 6 en funcionamiento normal de la planta generadora de potencia 1 se acciona un generador 14 para la generación de corriente eléctrica.

45 Para liberar de partículas a los componentes conductores de vapor de la planta desde la instalación de caldera de vapor 2.1 hasta los 2.4, 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, así como a los conductos bypass 4.5a, 4.5b y 4.5c se hace circular el vapor a través de estos componentes siento el vapor el material de lavado, evitando la unidad de turbinas 6 mediante el circuito de flujo cerrado K. La unidad de turbinas 6 y otros componentes evitados, como el generador 14, están representados con líneas de puntos. Para evitar la unidad de turbinas 6 sale de las tuberías 4.3b y 4.4 respectivamente, un conducto by pass de vapor 4.5b y 4.5c ab que desemboca en el condensador 8.

ES 2 400 784 T3

La tubería de vapor 4.6 evitada en la operación de condensación, es decir, la tubería de vapor de escape de la turbina de baja presión hacia el condensador 8, es inmediatamente admitida después de realizada la limpieza con vapor, es decir, cuando la unidad de turbinas 6 es impulsada mediante vapor. La línea de retorno 4.7 es una tubería de condensación que se limpia al lavar mediante el proceso de limpieza conectado previamente.

5 La limpieza de los componentes de la planta conductores de vapor 2.1 a 2.4 de la instalación de caldera de vapor 2 y de las tuberías de vapor 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta la 4.5c se realiza durante la operación de la condensación de la planta 1. En este caso, se utiliza como medio de limpieza agua purificada y destilada, particularmente desionizada, la cual, mediante la línea de alimentación 8.1 se suministra al sistema de condensación y en caso necesario, queda a disposición acumulada en el depósito del agua de alimentación. Del medio de limpieza se genera vapor en las etapas de presión de la caldera 2.1, 2.2 y 2.4. Para el control de pureza del vapor está previsto un dispositivo de medición 16 en al menos una de los componentes de la planta 4.1b, 4.3b y 4.4 para la medición del grado de pureza del medio (denominada a partir de ahora "dispositivo de medición 16"). El dispositivo de medición 16 está conformado como un dispositivo de placa deflectora intercambiable.

15 El dispositivo de medición 16 está diseñado particularmente para el montaje en la tubería de vapor temporal 4.1b y para las tuberías de vapor operacionales 4.3b, 4.4, particularmente, una tubería de vapor de media o baja presión debidamente resistente a la presión y a la temperatura.

En el caso de una planta generadora de potencia 1 que presenta una etapa de alta presión está previsto, por la tubería de vapor de alta presión 4.1a para evitar la etapa de alta presión de la unidad de turbinas 6, un ramal para soluciones provisionales temporales de limpieza con un sistema temporal de conducción de vapor 4.1b y piezas insertadas de soplado 18, así como también un dispositivo de medición 16 dispuesto entre las piezas insertadas de soplado 18.

En el caso del soplado de los componentes conductores de vapor de las etapas de presión de la caldera 2.1, a 2.4 y de las tuberías de vapor 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c de la planta generadora de potencia 1 mediante vapor, particularmente vapor purificado, se sopla únicamente el vapor conducido en el sistema temporal de conducción de vapor 4.1b para evitar la etapa de alta presión de la unidad de turbinas 6, a través de las piezas insertadas de soplado 18.

En funcionamiento normal de la planta generadora de potencia 1 la tubería de vapor de alta presión desemboca en la etapa de alta presión 6 de la unidad de turbinas 6.

30 A continuación se describe en detalle el circuito cerrado de flujo K para la limpieza de los componentes de la planta 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c y la instalación de caldera de vapor 2 con las correspondientes etapas de presión 2.1 a 2.4.

La limpieza de los componentes de la planta 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c y de la instalación de caldera de vapor 2 con las correspondientes etapas de presión de vapor conductores de vapor individuales 2.1 hasta 2.4, puede realizarse secuencialmente. Es decir, primero se limpian las partes de alta y media presión de la instalación de caldera de vapor 2. Para ello se transfiere el vapor de la etapa de alta presión de la instalación de caldera de vapor 2 por el sistema temporal de conducción de vapor 4.1b.

En el caso del soplado de las piezas de la planta de la etapa de alta presión se eliminan las partículas transportadas por el vapor a través de las piezas insertadas de soplado 18 en el sistema temporal de conducción de vapor 4.1b a través del recalentador intermedio 2.3 y a través de la estación de bypass de media presión en el bypass de media presión 4.5b.

En este caso, ya circula vapor a través del recalentador intermedio 2.3 y a través del recalentador de baja presión de la etapa de presión de la caldera 2.4; sin embargo, no se alcanzan todavía los parámetros de vapor requeridos para la limpieza de estas áreas. En el caso de la limpieza con vapor del recalentador intermedio 2.3 y del recalentador de baja presión de la etapa de presión de la caldera 2.4 el vapor se transfiere por el conducto bypass operacional de alta presión 4.5. El sistema temporal de conducción de vapor 4.1b ya ha sido eliminado o se evita y por consiguiente, no hay circulación por el mismo. En este paso, el rendimiento de la turbina de gas se eleva hasta tal punto que se alcanzan los parámetros de limpieza para el recalentador intermedio 2.3 y el recalentador de baja presión de la etapa de presión de la caldera 2.4.

La calidad del vapor en referencia a la ausencia de partículas o cuerpos extraños se registra mediante el dispositivo de medición 16 en el emplazamiento correspondiente directamente en uno de los componentes de la planta operacional 4.3b y 4.4 o, en el caso de la limpieza del sistema de alta presión, en el sistema temporal de conducción de vapor 4.1b y es controlado en el proceso de limpieza.

En lugar de una caldera de presión 2 la turbina de vapor 6 puede ser alimentada por una pluralidad de calderas de presión 2 y 3. En este caso, es posible que las calderas de presión 2 y 3 que en funcionamiento normal se encienden de forma paralela, también se enciendan de forma paralela durante la circulación del medio de limpieza y por consiguiente, se limpien simultáneamente. De esta manera, la duración del proceso de limpieza puede acortarse aún más.

A continuación se describe en detalle el dispositivo de medición 16 mediante las figura 2 a 9.

La Figura 2 muestra un dispositivo de medición 16 conectado por ejemplo a una tubería de vapor 4.1, por ejemplo la tubería de vapor de alta presión 4.1a o el sistema temporal de conducción de vapor 4.1b. Mediante una sujeción conformada como cojinete de soporte 20 el dispositivo de medición 16 está sujeto rígidamente a la tubería de vapor tubular de tal manera que se evitan movimientos relativos.

Mediante el dispositivo de medición 16 se introduce un denominado reflector de soplado (también llamado "chapa deflectora") en el interior de la tubería de vapor 4.1 estando en funcionamiento, como dispositivo de medición M. En este caso, se trata de una tira de metal pulida. En este caso, el dispositivo de medición M se introduce en la tubería de vapor 4.1 en sentido transversal a la dirección del flujo. El grado de pureza del medio se observa visualmente y se verifica durante el soplado a través del impacto de las partículas que aparecen en el dispositivo de medición M.

El dispositivo de medición M está conformado como un dispositivo de placa deflectora intercambiable, de tal manera que puede cambiarse durante el funcionamiento, es decir, durante el soplado, y el proceso de limpieza en la operación continua de condensación.

Para facilitar el recambio durante el soplado, está previsto un doble bloqueo 22, el cual está conformado como una armadura de cierre. Por encima del doble bloqueo 22 se dispone una carcasa tubular 24 con un husillo roscado 26. El husillo roscado 26 sirve para introducir y extraer el dispositivo de medición M en la cámara de vapor de la tubería de vapor 4.1. La introducción y extracción puede realizarse manualmente mediante un volante 28 previsto por encima de la carcasa, o a través de un mecanismo de accionamiento a motor, no representado en detalle. También puede proporcionarse un accionamiento 30 con prensacable y contacto a presión de resorte de disco.

La carcasa puede ser aliviada de presión de manera puntual. Para esto, el dispositivo de medición comprende dos válvulas de descarga 32a, 32b, por ejemplo válvulas de bloqueo que se describen más detalladamente. en la figura 3. La figura 3 muestra el dispositivo de medición 16 en detalle.

Una de las válvulas de bloqueo 32a se dispone por encima del bloqueo doble 22 en la carcasa 24 para la descarga de presión de la carcasa 24. La otra válvula de bloqueo 32b se dispone entre las armaduras de cierre 22a, 22b del bloqueo doble para la descarga de presión de la cámara de esclusa. Para esto, el doble bloqueo 22 está conformado como una unidad o como una armadura en bloque compuesta por dos armaduras de cierre 22a, 22b en forma de plato giratorio. La descarga de presión originada mediante la correspondiente válvula de descarga 32b entre ambas armaduras de cierre 22a, 22b sirve al mismo tiempo como control de fugas del primer cierre 22a.

El dispositivo de medición 16 se conecta a una pieza de conexión 34 de la tubería de vapor 4.1 por encima del conector de brida 36a del doble bloqueo 22. En el otro extremo del bloqueo doble 22 está prevista otro conector de brida para la conexión de la carcasa 24, eventualmente, a través de un conector de brida intermedio 38.

Por el lado de la entrada y salida del bloqueo doble 22 están previstas juntas de sellamiento elásticas 40, para compensar los gradientes de temperatura, en el área de los conectores con brida 36a, 36b y eventualmente, en el área del conector de brida intermedio 38.

El conector de brida 36a en la pieza de conexión 34 está conformado como un conector de brida 36a de 3". Con este dimensionado es posible diseñar un soporte inferior 42 en la pieza de conexión 34. El soporte inferior 42 comprende un soporte 44 montado en la pieza de conexión 34 hacia la cámara de vapor y está dispuesto por debajo de la armadura de cierre 22. El soporte inferior 42 recoge el extremo del husillo del husillo roscado 26, al cual está sujeto el dispositivo de medición M, el cual se puede introducir por la tubería de vapor 4.1 en forma transversal a la dirección de flujo S.

La figura 4 muestra en detalle el husillo roscado 26 que está conformado por un vástago roscado 26.1, por ejemplo, una rosca exterior trapecial y por una carcasa inferior del husillo 26.2 para acoger al dispositivo de medición M. La carcasa inferior del husillo 26.2 está provista de una rosca interior para contener al vástago roscado 26.1. La carcasa inferior del husillo 26.2 presenta un escalón biselado hacia adentro 26.3, en donde por encima del escalón 26.3 se conforma un área para fijar el dispositivo de medición M. Por debajo del escalón 26.3 la carcasa del husillo 26.2 se utiliza para el alojamiento del dispositivo de medición M. La figura 5 muestra la carcasa superior del husillo 26.4, que está prevista para introducir y extraer el vástago roscado 26.1. La figura 5 muestra la carcasa superior del husillo

26.4, que, como manguito con rosca interior, está provista con una rosca interior trapecial para introducir y extraer el vástago roscado 26.1

5 Las figura 6 y 7 muestran una posible forma de ejecución de una fijación 46 del dispositivo de medición M en el vástago roscado 26.1. La fijación 46 está conformada como un tornillo doble con un escalón biselado, el cual está conformado correspondientemente con el escalón 26.3 de la carcasa inferior del husillo 26.2 y el cual es alojado por ésta y que, particularmente, está apoyado sobre ésta. De esta manera, la fijación 46 del dispositivo de medición M está encapsulada en el estado cerrado, de tal manera que no pueden caer tornillos de sujeción o piezas sueltas dentro de la cámara de vapor.

10 Las figuras 8 y 9 muestran en detalle el soporte 44 para albergar el extremo del husillo, es decir, de la carcasa inferior del husillo 26.2. Para alojar, particularmente para apoyar encima de la fijación 46, el soporte 44 del dispositivo de medición M, se presenta un escalón 44.1 correspondiente con el escalón 26.3 de la carcasa del husillo 26.2; particularmente un escalón biselado por ejemplo, con un ángulo de aprox. 18°. El soporte 44 está conformado como un manguito con un borde periférico R, el cual está sujetado en el contacto de brida 36a.

A continuación se describe en detalle el procedimiento de recambio del dispositivo de medición M.

15 Según sea la forma de ejecución, es decir, accionado manualmente o a motor, en el husillo roscado 26, por ejemplo mediante accionamiento manual, se gira el volante 28 hacia arriba hasta el tope. Seguidamente se cierra la armadura de cierre 22a del doble bloqueo 22. Las válvulas de descarga 32a y 32b permanecen abiertas hasta que no llegue más vapor. Para seguridad adicional se cierra la armadura de cierre 22b del doble bloqueo 22.

20 Tras enfriarse se abre la serie superior de tornillos del conector de brida intermedio 38 y se tira hacia arriba el husillo roscado 26 con la carcasa 24 para el recambio del dispositivo de medición M que sujeta a la prueba de medición.

25 El volante se gira hacia abajo hasta que la fijación 46 del dispositivo de medición M se torne visible. El dispositivo de medición M puede cambiarse después de soltar la fijación 46. Posteriormente a la instalación de un nuevo dispositivo de medición M el volante se gira hacia arriba. El husillo roscado 26 con la carcasa 24 se coloca nuevamente sobre el conector de brida intermedio 38, en donde es importante una posición exacta para una correcta postura de la junta de estanqueidad 40. A continuación se cierra el conector de brida intermedio 38. También se cierran las dos válvulas de descarga 32a, 32b. El doble bloqueo, es decir las dos armaduras de cierre 22^a y 22^b se abren y el volante 28 se gira hacia abajo hasta el tope por donde se introduce el dispositivo de medición M en la tubería de vapor 41.1. En ese caso, el volante se manipula atendiendo a la sensación táctil, es decir, se gira dentro del cono hasta que no se aprecie que se producen vibraciones.

30 Las figuras 10 y 11 muestran dos diferentes formas de ejecución para un circuito cerrado de flujo K para la limpieza de los componentes conductoras de vapor de una planta, de las etapas de presión de vapor 2.1 a 2.4 y de las tuberías de vapor 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a bis 4.5c de una planta generadora de potencia 1 con una o una pluralidad de instalaciones de caldera de vapor 2, o 2 y 3.

35 La figura 10 muestra por ejemplo, una planta convencional con turbinas de gas y vapor con una unidad de turbinas de vapor 6 de tres etapas, una turbina de gas 15 y una única instalación de caldera de vapor 2 con una pluralidad de etapas de presión, con una etapa de alta presión 2.1 que consiste en un economizador de alta presión 2.1.1, un evaporador de alta presión 2.1.2 y un recalentador de alta presión 2.1.3, una etapa de media presión 2.2 que consiste en un economizador de media presión 2.2.1, un evaporador de media presión 2.2.2 y un recalentador de media presión 2.2.3, un recalentador intermedio 2.3 y una etapa de baja presión 2.4 que consiste en un evaporador de baja presión 2.4.1 y un recalentador de baja presión 2.4.2. A las etapas de presión 2.1 a 2.4 de la instalación de caldera de vapor 2 se les preconnecta un precalentador de condensación 17.

40 En la figura 10 se muestra una caldera con calderín de alta presión. En lugar del calderín de alta presión se puede instalar un generador de vapor de flujo forzado. Eventualmente se puede colocar adicionalmente a la bomba de agua de alimentación 11 un depósito del agua de alimentación o un desgasificador en la línea de condensado 4.7.

45 La planta generadora de potencia 1 es una planta de un solo eje, en la que está provisto un generador en común para la turbina de gas y la de vapor. Lo mismo es válido para la figura 11.

50 En la figura 12 se representa el circuito cerrado de flujo K para la limpieza de los componentes operacionales de planta 2.1.3, 4.1a, 2.2.3, 4.2, 4.3a, 4.3b, 2.4.2, 4.4, 4.5a hasta 4.5c de la planta generadora de potencia 1 con una línea doble. Los componentes 4.6, 4.9a, 4.9b representados con una línea continua gruesa de la unidad de turbinas de vapor 6 en este caso se evitan. Las líneas de alimentación Z se cierran con llaves de paso, de tal manera que éstas y la unidad de turbinas de vapor 6 en este caso también son evitadas y no circula vapor por ellas; la unidad de turbinas de vapor 6 se gira sólo hidráulicamente, para evitar una desviación de los ejes.

5 Para la limpieza de los componentes por medio de vapor, se soplan los componentes correspondientes, es decir, las tuberías de vapor 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4 y el sistema temporal de tuberías de vapor, así como también los conductos bypass 4.5a, hasta 4.5c y la instalación de caldera de vapor 2 con las superficies del recalentador 2.1.3, 2.2.3, 2.3, 2.4.2, en la operación de condensación de la planta generadora de potencia 1. En ese caso, primero se limpian los recalentadores de alta y media presión 2.1.3 y 2.2.3 de la instalación de caldera de vapor 2 mediante el ajuste de parámetros de vapor adecuados. A través del recalentador intermedio 2.3 y del recalentador de baja presión 2.4.2 ya se hace circular también vapor en este ciclo. Mediante el aumento de la eficiencia de una turbina de gas 15 preconectada a una instalación de caldera de vapor 2 se regulan los parámetros de limpieza del recalentador intermedio 2.3 y del un recalentador de baja presión 2.4.2. Una cámara de combustión y un compresor se conectan
10 previamente a la turbina de gas 15 para el accionamiento de la turbina de gas 15.

15 Entre las piezas insertadas de soplado 18 se dispone el sistema temporal de conducción de vapor 4.1b, provisto de un dispositivo de medición 16 para evitar la etapa de alta presión 6a de la turbina de vapor 6. Mediante un dispositivo de medición 16, por ejemplo, un dispositivo de placa deflectora intercambiable se miden las partículas arrastradas en el vapor. La eliminación de las partículas o impurezas arrastradas se realiza a través de las piezas insertadas de soplado 18 durante el soplado del vapor. La realimentación con agua desionizada se realiza en este caso a través de una línea de suministro 8.1 que desemboca en el condensador 8. El dispositivo de medición 16 se dispone en las tuberías de vapor de 4.4 y 4.3b de la etapa de baja presión 2.4 o de la etapa de media presión 2.2 y en el sistema temporal de conducción de vapor 4.1b.

20 A diferencia de la figura 10, en la figura 11 se representa una planta generadora de potencia 1 con una pluralidad de instalaciones de calderas de vapor 2, 3. A través de otra instalación de caldera de vapor 3 se hace circular el vapor conforme a las alimentaciones o extracciones con agua o vapor de A hasta I.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de medición (16) para la medición del grado de pureza de un medio y para la utilización en un dispositivo para la limpieza de componentes (2.1.3, 2.2.3, 2.3, 2.4.2, 4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c) de una planta generadora de potencia (1), que comprende un doble bloqueo (22) conformado como armadura de cierre con armaduras de cierre (22a, 22b), un conector de brida (36a) en un extremo para conectar una pieza de conexión (34) de al menos un componente operacional de la planta (4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c) con capacidad de circulación y un conector de brida (36b) en el otro extremo, mediante el cual está conectada una carcasa (24) tubular con un husillo roscado (26) que sirve para la introducción y extracción de un dispositivo de medición M en el
10 componente operacional de planta (4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c) con capacidad de circulación en forma transversal a la dirección de flujo, así como una válvula de cierre (32a) dispuesta en la carcasa y una válvula de cierre (32b) dispuesta entre las armaduras de cierre (22a y 22b) del doble bloqueo 22.
2. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el doble bloqueo 22 está provisto en el lado de entrada y de salida con por lo menos una junta elástica de estanqueidad (40).
- 15 3. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la junta elástica de estanqueidad (40) está conformada como una junta ranurada.
4. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 en donde el doble bloqueo (22) comprende un soporte (44).
5. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el soporte (44) está conformado con un manguito con un borde periférico o con un cono.
- 20 6. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde el soporte presenta al menos parcialmente un escalón interno biselado (44.1) con un ángulo mayor a 18°.
7. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, en el cual el soporte (44) sirve para albergar una fijación (46) del dispositivo de medición M que se introduce en el componente operacional de la planta (4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c).
- 25 8. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con la reivindicación 7 en donde la fijación (46) del dispositivo de medición (M) está encapsulada en estado cerrado.
9. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde para introducir o extraer el dispositivo de medición (M) el husillo roscado (26) está provisto de un accionamiento mecánico.(30).
- 30 10. Dispositivo de medición (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, con una sujeción (20) para la fijación a los componentes operacionales de la planta (4.1a, 4.2, 4.3a, 4.3b, 4.4, 4.5a hasta 4.5c), en donde la sujeción (20) está conformada particularmente como un cojinete de soporte.

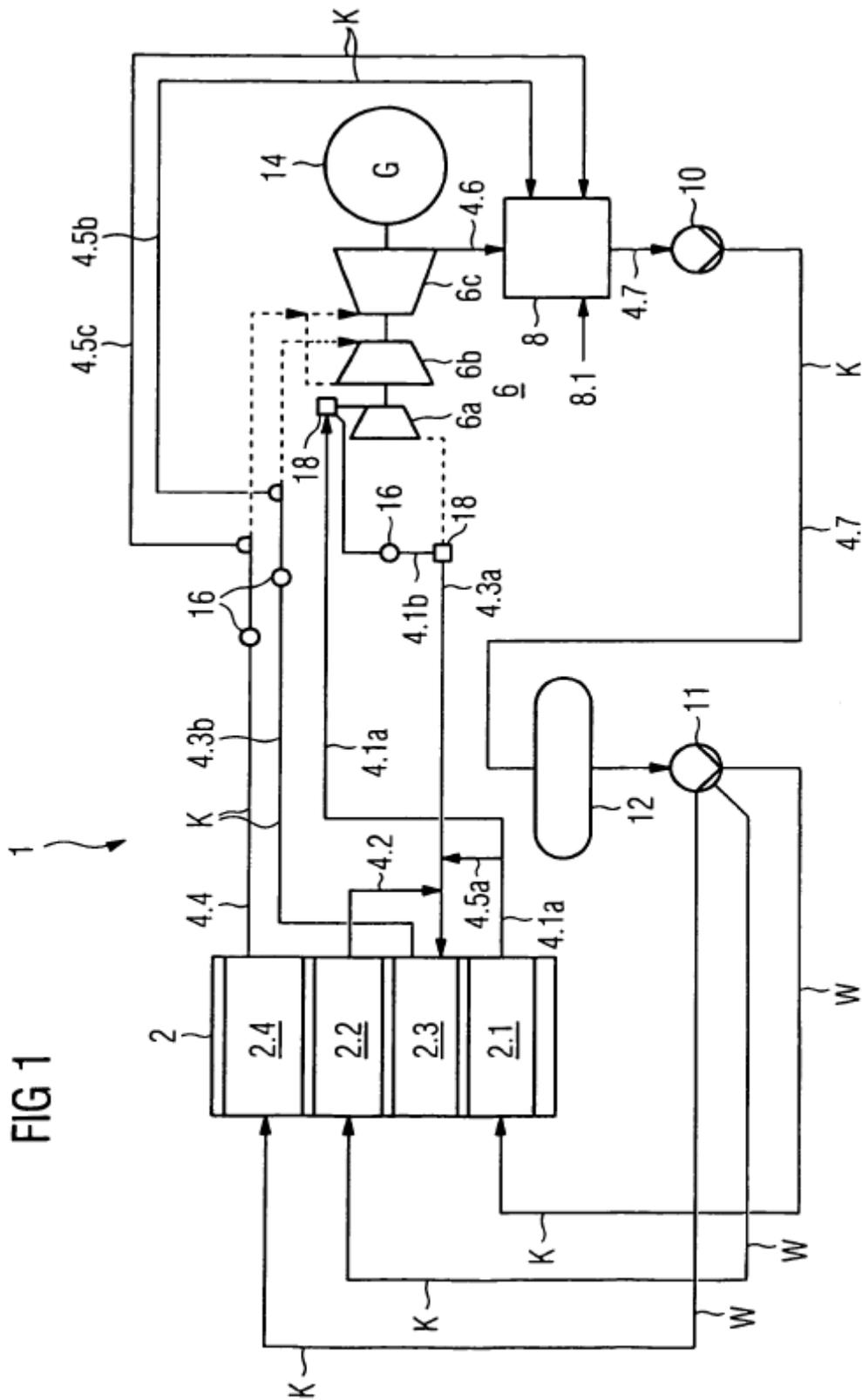


FIG 1

FIG 2

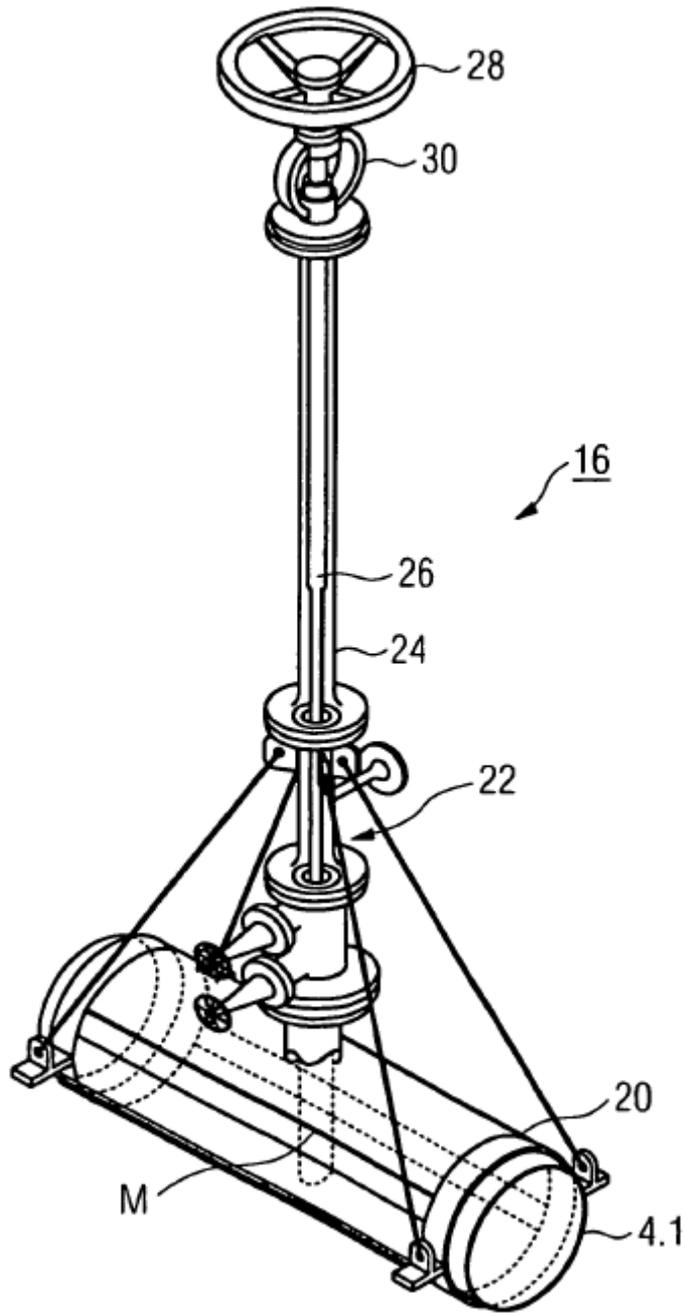


FIG 3

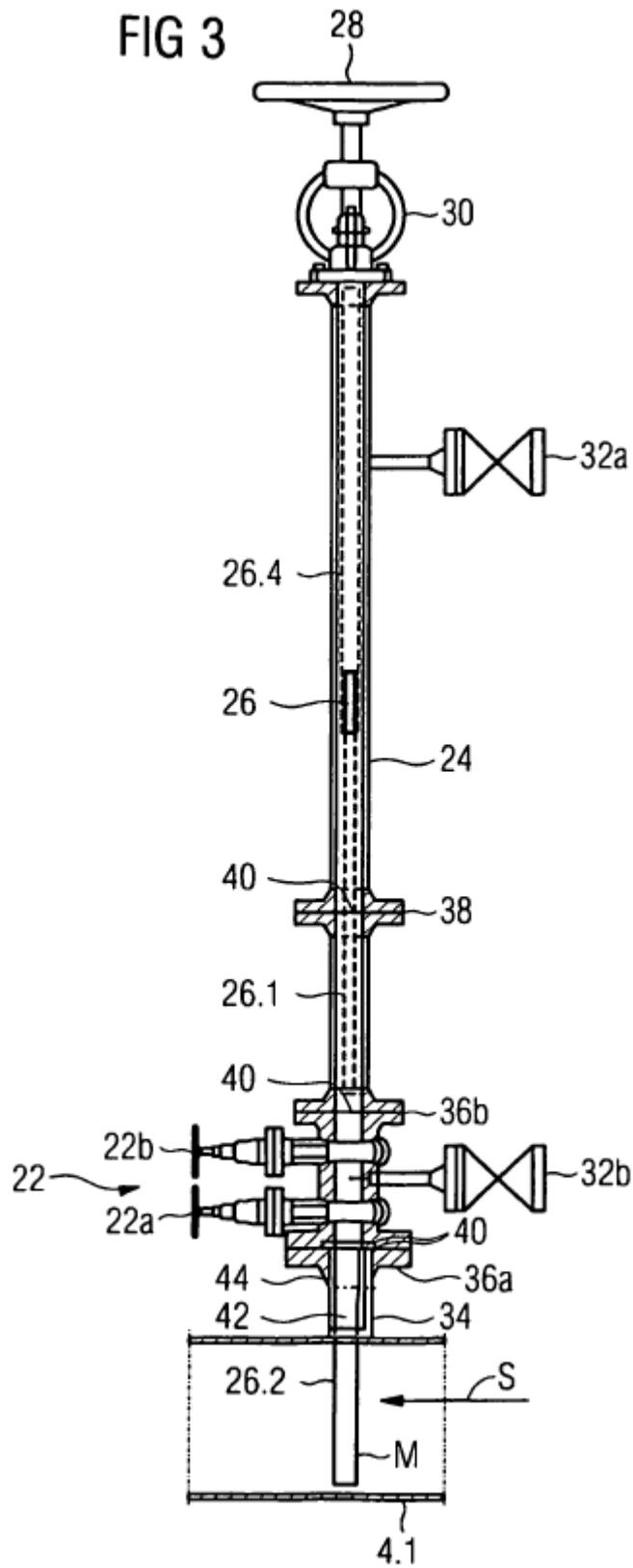


FIG 4

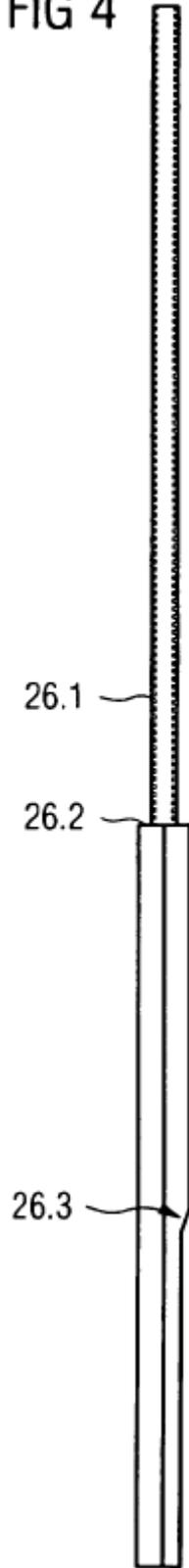


FIG 5

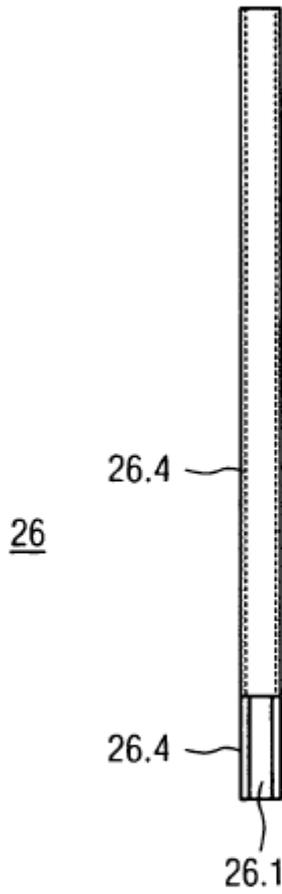


FIG 6

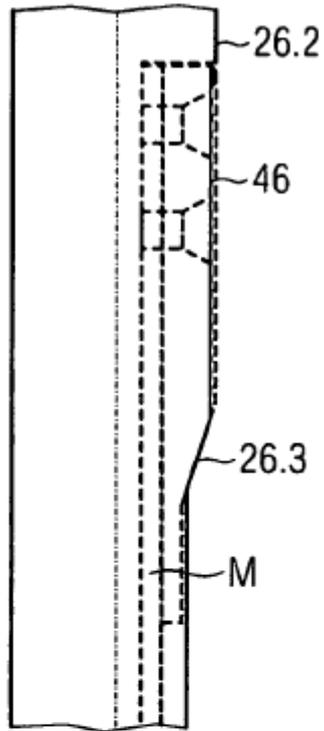


FIG 7

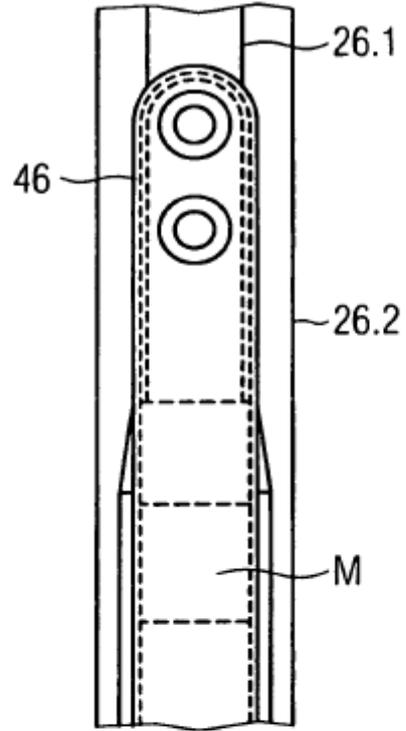


FIG 8

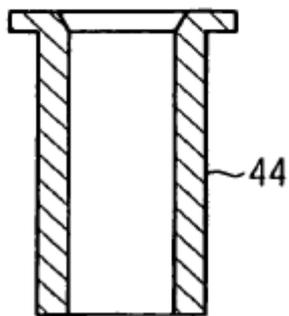


FIG 9

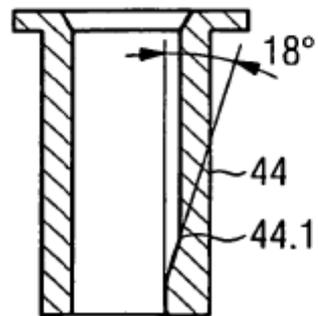
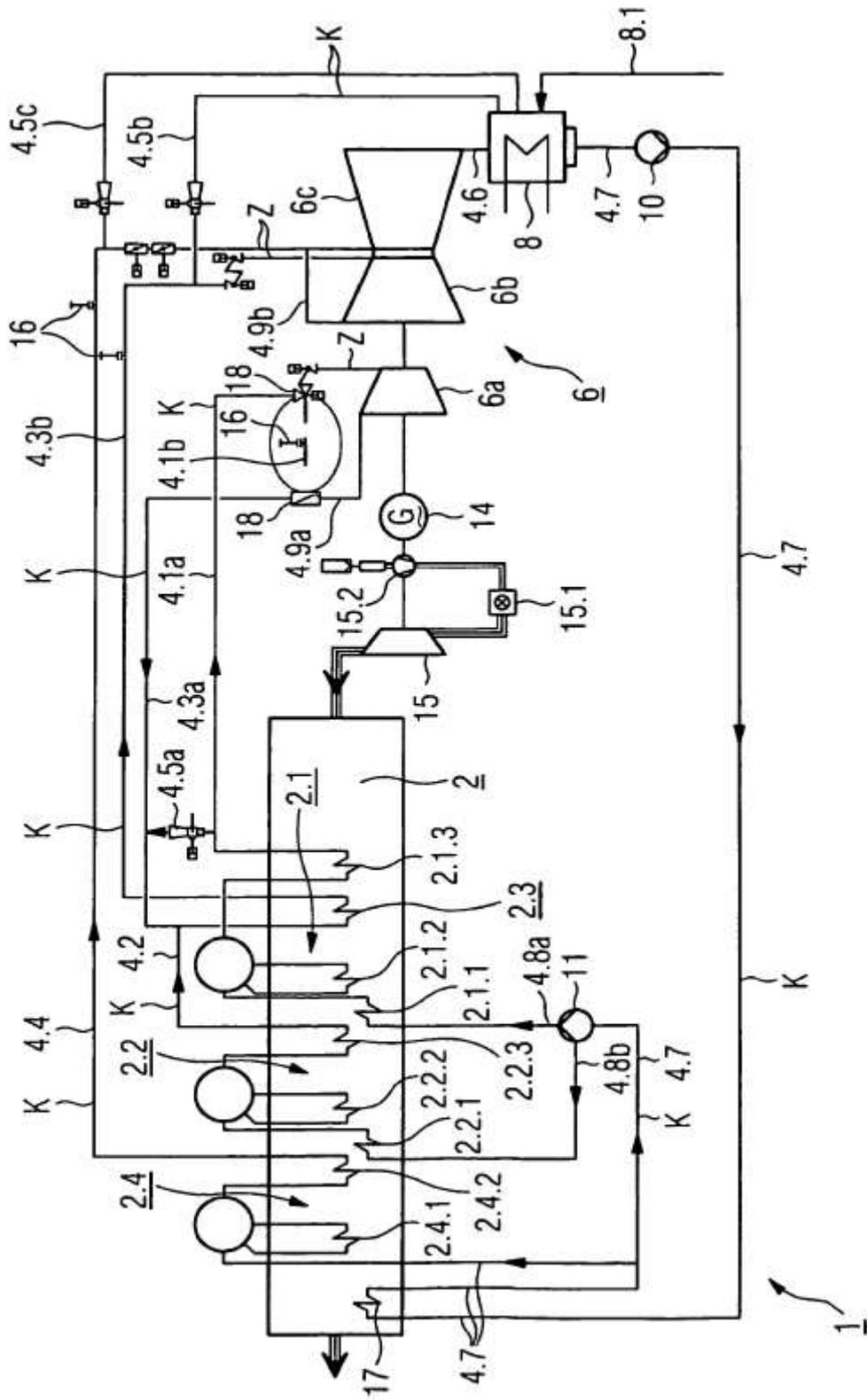
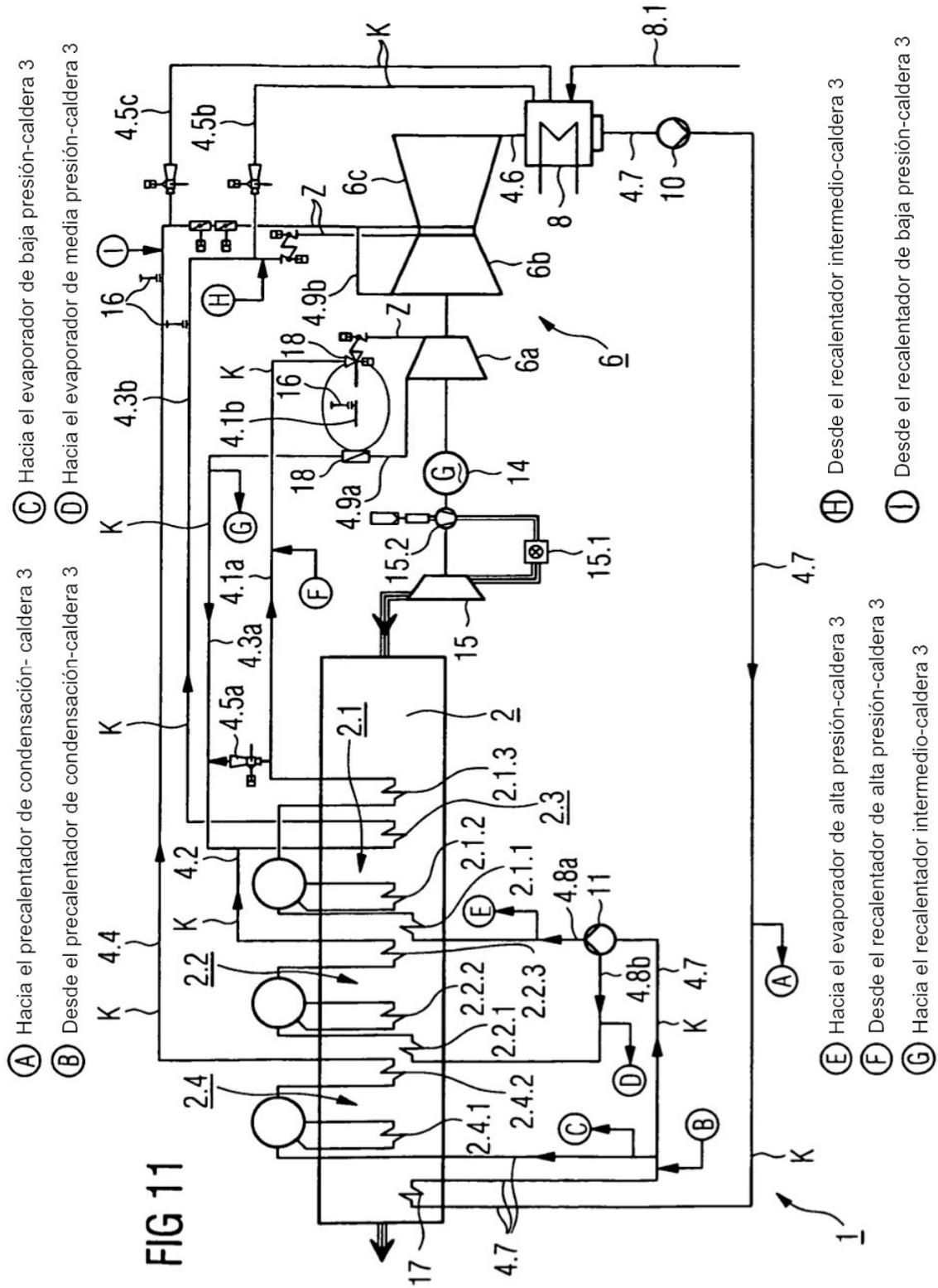


FIG 10





- (A) Hacia el precalentador de condensación- caldera 3
- (B) Desde el precalentador de condensación-caldera 3
- (C) Hacia el evaporador de baja presión-caldera 3
- (D) Hacia el evaporador de media presión-caldera 3

- (E) Hacia el evaporador de alta presión-caldera 3
- (F) Desde el recalentador de alta presión-caldera 3
- (G) Hacia el recalentador intermedio-caldera 3
- (H) Desde el recalentador intermedio-caldera 3
- (I) Desde el recalentador de baja presión-caldera 3