



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 298 950**

(51) Int. Cl.:
F01D 13/00 (2006.01)
F01K 17/02 (2006.01)
F01D 15/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **05110164 .0**
(86) Fecha de presentación : **28.10.2005**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1666699**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

(54) Título: **Central eléctrica de ciclo combinado con turbogrupos de gas y de vapor.**

(30) Prioridad: **29.10.2004 IT TO04A0758**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

(73) Titular/es: **ANSALDO ENERGIA S.p.A.**
Via Nicola Lorenzi 8
16152 Genova, IT

(72) Inventor/es: **Falavigna, Loris y**
Torre, Alberto

(74) Agente: **Temño Cenicerros, Ignacio**

ES 2 298 950 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

Central eléctrica de ciclo combinado con turbogrupos de gas y de vapor.

La presente invención se refiere a un método para obtener la reconversión funcional en ciclo combinado de pares de turbogrupos preexistentes.

La invención también se refiere a una central para la producción de energía - por medio de al menos un par de turbinas de vapor que funcionan en una configuración conocida como "*cross-compound*", es decir, cada turbina está dispuesta en un eje separado y acciona a su propio generador.

Es sabido que el "ciclo combinado" es un ciclo térmico en el que, para producir energía, la tecnología que emplea la turbina de gas se adecua con la que se sirve de la turbina de vapor utilizando, por ejemplo, los gases de escape de un turbo de gas para obtener, en una caldera, la generación del vapor necesario para activar a uno o más turbogrupos de vapor (esto es, grupos formados por una turbina de vapor y un generador eléctrico respectivo encajado mediante ranuras en el mismo eje). De esta manera, se recupera casi íntegramente la energía térmica obtenida del gas de escape del ciclo del turbo de gas, incrementando la producción de energía de la central.

En el caso de transformar una central convencional de ciclo combinado, los sistemas para la generación de energía en ciclo combinado, aunque en teoría son ventajosos, presentan el inconveniente de tener que adaptar el ciclo termodinámico del o los generadores de vapor con respecto al tradicional ciclo de vapor, en particular en la eliminación de los "purgados" de vapor de las secciones a alta, media y baja presión del turbogrupos de vapor el cual, en un ciclo combinado, donde la energía térmica que alimenta la caldera para producir vapor proviene íntegramente del ciclo, en sentido descendente, del turbo de gas, no sólo no sería necesario, sino que incluso sería contraproducente.

Además, en los ciclos combinados puede haber una o más readmisiones de vapor a lo largo de la propia turbina.

Por lo tanto, en la sección de baja presión del o los turbogrupos se suministra un caudal de vapor mayor (en aproximadamente un 20%) que el concebido por los ciclos térmicos de vapor tradicionales, con el mismo caudal de vapor entrante, con una consiguiente reducción considerable en la producción, en particular debido al destacado incremento en pérdidas energéticas con los gases de escape y a la reducción paralela del grado de vacío garantizado por el condensador con los gases de escape.

En el caso de centrales nuevas, es necesario diseñar turbogrupos de vapor concebidos específicamente para usarse en ciclos combinados, teniendo secciones a baja presión y condensadores más grandes; asimismo, en el caso mucho más común de transformación de las antiguas centrales termoeléctricas con ciclos de vapor convencionales, es necesario sustituir el turbogrupos de vapor preexistente, o bien reutilizarlo sólo después de complejas y costosas modificaciones de la sección de baja presión y del condensador del mismo, trabajo que, además, no garantiza resultados óptimos en términos de producción de energía.

Y lo que es más, en el caso muy común de la presencia en la central tradicional que se va a convertir de dos turbogrupos de vapor de tamaño similar, uno

de ellos es normalmente eliminado o reutilizado como una reserva, con el consiguiente coste económico añadido.

En la DE 1007780 se describe una central de turbina de vapor donde el flujo del vapor que abandona la sección de media presión de la primera turbina es enviado, tras su tratamiento en un intercambiador de calor, exclusivamente a la sección de baja presión de la primera turbina.

El objeto de la presente invención es ofrecer un método para llevar a cabo la conversión de una central termoeléctrica tradicional de ciclo de vapor basada en un par de turbogrupos de vapor de tamaño similar, en una central de ciclo combinado por medio de la adición de al menos un turbogenerador de gas, el cual carece de los inconvenientes descritos y el que, en particular, hace posible obtener la adaptación necesaria de los turbogrupos de vapor presentes con inversiones relativamente bajas, en un corto plazo, de una manera sencilla, y consiguiendo al mismo tiempo un ritmo óptimo de producción de energía.

Es también objeto de la invención proporcionar una central para la producción de energía cuya construcción sea simple y económica, en particular en el caso de la reconversión de una central tradicional preexistente de ciclo de vapor en una central de ciclo combinado, y cuya puesta en marcha sea fiable y sencilla.

Por consiguiente, de acuerdo con la invención se proporciona un método para obtener la reconversión funcional en ciclo combinado de pares de turbogrupos de vapor preexistentes tal y como se define en la reivindicación 1.

Conforme a la invención, se describe también una central para la producción de energía por medio de al menos un par de turbinas de vapor que funcionan en configuración "*cross-compound*", según la reivindicación 8.

En particular, en la central acorde con la invención, una sección de media presión de una primera turbina de vapor, la cual está conectada hidráulicamente en serie en el sentido descendente de una sección de alta presión de la misma, está conectada hidráulicamente en cascada, respectivamente, con una sección de baja presión de la primera turbina de vapor, por medio de una primera tubería y, en paralelo, con una sección de baja presión de una segunda turbina de vapor, por medio de una segunda tubería instalada en derivación con la primera.

Aquí y en adelante, el término "conectada hidráulicamente" significa la conexión que permite que un fluido (sea líquido, o como en el presente caso, gaseoso, o en la forma de vapor) fluya entre los elementos conectados. Del mismo modo, tal y como se explicará, los términos "sentido ascendente" y "sentido descendente" se refieren a la dirección del flujo de dicho fluido.

La primera y segunda turbinas están conectadas respectivamente a un primer y un segundo generador eléctrico a través de un primer y un segundo eje, recíprocamente independientes, y siendo el segundo generador eléctrico activado exclusivamente por la sección de baja presión de la segunda turbina de vapor.

Dicha central se construye utilizando el método de la invención, el cual comprende un paso de inhabilitación de una sección de alta presión y de una sección de media presión de la segunda turbina de vapor, y un paso de conexión hidráulica en cascada de la sección

de media presión de la primera turbina de vapor con la sección de baja presión de la primera turbina de vapor y, en paralelo, con la sección de baja presión de la segunda turbina de vapor por medio de la instalación, en derivación con una primera tubería que conecta hidráulicamente en cascada la sección de media presión de la primera turbina de vapor con la sección de baja presión de la misma, de una segunda tubería conectada hidráulicamente en cascada con la sección de baja presión de la segunda turbina de vapor.

El paso de inhabilitación de las secciones de alta y media presión de la segunda turbina de vapor se realiza retirándola del segundo eje y, posiblemente, extrayéndola.

De este modo, es posible construir de manera fiable y sencilla, empezando con un par de turbinas de vapor preexistentes, una central para la producción de energía que presenta una configuración *cross-compound* completamente innovadora y la cual es particularmente adecuada para funcionar en ciclo combinado con una turbina de gas.

Las ventajas con respecto a la técnica conocida son las siguientes:

- producción y potencia obtenidos superiores con el ciclo térmico de vapor que con las soluciones que prevén la adaptación de sólo una turbina y, en cualquier caso, funcionando sólo sobre un eje;

- costes inferiores con respecto a las soluciones que prevén la sustitución de las turbinas preexistentes con sólo una turbina de mayor tamaño y, de nuevo, funcionando sólo sobre un eje;

- en el caso de fallo de una de las dos secciones a baja presión o de un generador, la posibilidad de continuar el funcionamiento mediante simplemente la colocación de bridas ciegas en el sentido ascendente de la sección averiada y una posible desconexión mecánica de la brida del rotor.

Finalmente, la central y el método de la invención hace posible la puesta en marcha de la central en ciclo combinado de una manera rápida y sencilla, controlando con suficiente precisión la velocidad de los dos ejes por medio de unas pocas válvulas de regulación y haciendo uso del vapor disponible inmediatamente después de que la turbina de gas se haya puesto en funcionamiento.

Los objetos y ventajas adicionales de la invención quedarán claros a partir de la siguiente descripción de un ejemplo no limitativo de la misma, meramente proporcionada por medio de un ejemplo y con referencia a la figura que se acompaña de los dibujos, la cual ilustra esquemáticamente una central para la producción de energía en ciclo combinado, en configuración *cross-compound* sobre dos ejes.

Con referencia a la única figura anteriormente mencionada, se indica como un todo (1) una central para la producción de energía eléctrica por medio de al menos un par de turbinas de vapor (2, 3) de tamaño similar, funcionando en configuración "*cross-compound*"; en particular la central (1) comprende una primera turbina de vapor (2) la cual está acoplada sobre un primer eje (4) con un primer generador eléctrico (6), y una segunda turbina de vapor (3) la cual está acoplada sobre un segundo eje (5) con un segundo generador eléctrico (7); los generadores (6, 7) están entonces conectados de una manera conocida, y en cualquier caso obvia para aquellos expertos en la técnica, a una fuente de energía eléctrica (9).

La turbina (2) consta de una sección de alta pre-

sión (10), una sección de media presión (12) y una sección de baja presión (14), todas ellas conectadas, de forma recíproca, hidráulicamente en cascada; estando adaptado un condensador conocido (16) en el sentido descendente de la sección de baja presión (14).

Aquí y en adelante, los términos "sentido ascendente" y "sentido descendente" se refieren a la dirección del flujo del fluido de accionamiento (vapor) en la central (1), indicado esquemáticamente mediante las flechas de la figura.

La turbina (3) comprende una sección de alta presión (11) y una sección de media presión (13), indicadas sólo de manera esquemática mediante líneas de puntos en la figura, y una sección de baja presión (15), en cuyo sentido descendente está adaptado hidráulicamente en serie un condensador (17).

De acuerdo con un aspecto de la invención, las secciones (11 y 13) han sido aisladas hidráulicamente y posiblemente extraídas del eje (5), para de este modo inutilizarlas; además, para compensar mecánicamente su ausencia, el eje (5) está provisto de un cojinete axial (18) (u otro cojinete de empuje equivalente), por ejemplo instalado en la parte del eje (5) liberada por la extracción de las secciones (11 y 13), de tal modo que no se produce ningún incremento en las dimensiones originales de la turbina (3).

La central ilustrada (1) es una central de ciclo combinado y además contiene al menos una turbina de gas (20), la cual activa un generador eléctrico respectivo (21), una caldera (22) para la producción de vapor que comprende al menos un miembro de sobrecalentamiento (23) y al menos un miembro de resobrecalentamiento (24), consistiendo en haces de tubos dispuestos dentro de un único bastidor para formar la caldera (22) (en la figura que se acompaña se ha representado de manera esquemática la caldera (22) estando aparentemente dividida en dos elementos (23, 24) para meramente simplificar el esquema de las conexiones hidráulicas y, por tanto, facilitar la comprensión de la figura en sí misma), y una tubería (25) para suministrar el gas de escape desde la turbina de gas (20) hasta la caldera (22) para de esta forma suministrar energía térmica a la misma.

La caldera (22) presenta una chimenea de escape (26) para los gases de escape de la turbina de gas (20), y medios de entrada de agua (27) para la generación de vapor sobrecalentado en los elementos (23 y 24), lo cuales trabajan generalmente en ciclo cerrado, de una manera conocida, con los condensadores (16 y 17), tal y como se muestra esquemáticamente mediante líneas de puntos en el dibujo.

La central (1) comprende también un primer ramal de circuito hidráulico (30) para conectar el miembro de sobrecalentamiento (23) con la sección de alta presión (10) de la turbina de vapor (2), un segundo ramal de circuito hidráulico (32), a cuyo largo está insertado hidráulicamente en serie el miembro de resobrecalentamiento (24), para conectar la sección de alta presión (10) con la sección de media presión (12) de la turbina de vapor (2), un primer medio de desviación (consistente en una tubería (34)) dispuesto hidráulicamente en paralelo con el ramal de circuito hidráulico (30) para conectar el miembro de sobrecalentamiento (23) con el ramal (32), en el sentido ascendente del miembro de resobrecalentamiento (24), a través de una primera válvula estranguladora (35), y un segundo medio de desviación (consistente en una tubería

(36)) adaptado hidráulicamente en paralelo al segundo ramal (32) (en este caso una derivación del mismo está inmediatamente en el sentido descendente del miembro de resobrecalentamiento (24)) para conectar el miembro de resobrecalentamiento (24) con al menos uno de los condensadores (16, 17) a través de una segunda válvula estranguladora (37).

Las válvulas (35 y 37), con el fin de facilitar la etapa de puesta en marcha de la central (1), son de regulación (en el sentido que sea posible regular el estrangulamiento así como la completa apertura/cierre) y pueden estar provistas, en el sentido ascendente, de válvulas de cierre (38) las cuales cumplen el propósito de aislar las tuberías (34, 36) cuando sea necesario aislar los medios de desviación después de una fuga, debido a un fallo, de las válvulas de regulación (35, 37).

El ramal (30) está preferiblemente dotado de una pluralidad de válvulas de regulación respectivas (40) dispuestas entre sí en paralelo, mientras se prevé una pluralidad de válvulas interceptoras (41), también dispuestas entre sí en paralelo, en el sentido descendente del miembro de resobrecalentamiento (24) y en el sentido ascendente de la sección de media presión (12) del ramal (32), acoplando la tubería de desviación (36) en derivación con el ramal (32) en el sentido ascendente de las válvulas interceptoras (41).

La sección de media presión (12) de la turbina (2) está conectada de una manera conocida con la sección de baja presión (14) de la misma turbina (2) por medio de una primera tubería (42).

Asimismo, de acuerdo con la invención, la sección de media presión (12) de la turbina (2) está también conectada, en paralelo, con la sección de baja presión (15) de la segunda turbina de vapor (3), en este caso por medio de una segunda tubería (44) instalada en derivación con la primera tubería (42); como las secciones (11 y 13) de la turbina (3) no son operativas, conforme con la descripción anterior, el generador eléctrico (7) es accionado, por tanto, exclusivamente por la sección de baja presión (15) de la turbina de vapor (3).

Según la invención, la central (1) comprende también una tercera tubería (45) para conectar la tubería (44) con el ramal de circuito hidráulico (32), en el sentido ascendente del miembro de resobrecalentamiento (24), en este caso en correspondencia con un empalme (46) al cual converge también la tubería (34), de tal modo que la tubería (45) está conectada directamente con el primer miembro de desviación definido por la propia tubería (34). La tubería (45), como se verá a continuación, se utiliza en el paso de puesta en marcha de la central (1).

De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, una válvula anti-retorno (50) está dispuesta en serie a lo largo del ramal de circuito hidráulico (32), inmediatamente en el sentido descendente de la sección de alta presión (10) y en el sentido ascendente del empalme de conexión (46) del primer medio de desviación (34), con la tubería (45) y con el propio ramal (32).

Finalmente, la central (1) mostrada comprende una primera válvula (55) (posiblemente de regulación) colocada en serie en la tubería (45) y una segunda válvula (56) (también posiblemente de regulación y que se muestra mediante líneas de puntos, puesto que no es estrictamente necesaria, y que puede ser por tanto omitida) colocada en serie en la tubería (42), en

el sentido descendente de un empalme (57) en derivación desde la tubería (44) hasta la tubería (42).

Conforme al método de la invención, la central (1) se obtiene mediante la reconversión funcional en ciclo combinado con la turbina de gas (20) de un par de turbogrupos de vapor preexistentes de tamaño similar, tales como por ejemplo los dos grupos constituidos respectivamente por la turbina (2), con el eje (4) y el generador (6), y por la turbina (3), con el eje (5) y el generador (7), las cuales están recíprocamente acopladas en una innovadora configuración tipo "cross-compound".

El método de la invención, de hecho, comprende un paso de inhabilitación de las secciones de alta y media presión de uno de los dos turbogrupos presentes, en este caso de las secciones (11 y 13) de la turbina (3), y un paso de conexión hidráulica en cascada de las secciones de media presión del otro turbogrupos, en este caso de la sección (12) de la turbina (2), con la sección de baja presión restante del primer turbogrupos, en este caso la sección (15) de la turbina (3), la cual está por tanto conectada a la sección (12) en paralelo con la sección (14), aunque estando en un eje diferente al eje (4), en este caso el eje (5).

La etapa de inhabilitación de las secciones (11 y 13) se lleva a cabo preferiblemente mediante la extracción mecánica de las mismas (es decir, de los rotores correspondientes) del eje (5); sería posible obtener un resultado similar mediante el aislamiento hidráulico de las mismas, de tal modo que, en cualquier caso, queden inutilizadas.

A continuación, para realizar el paso antes mencionado de conexión hidráulica en cascada de la sección (12) con la sección (15), es necesario modificar la central preexistente mediante la instalación de la tubería (44) en derivación con la tubería (42).

Por último, la transformación de la central preexistente en la central (1) se completa mediante un paso de organización de antemano de los medios necesarios para la obtención, en un ciclo combinado con la turbina de gas (20), de la puesta en marcha de las turbinas (2 y 3).

Dicho paso concibe la instalación de medios de desviación respectivamente para la sección de alta presión (10) y la sección de media presión (12) de la turbina de vapor (2), lo cual se efectúa por medio de: la instalación y la conexión de las tuberías (34 y 36), con las válvulas respectivas (35, 37); la instalación hidráulicamente en serie, inmediatamente en el sentido ascendente del miembro de resobrecalentamiento (24), de la válvula anti-retorno (50) con las tuberías que establecen la conexión hidráulica en cascada entre las secciones (10 y 12); la definición del ramal de circuito hidráulico (32); y la instalación de la tubería (45) con la válvula (55).

En último lugar, preferentemente la válvula (56) está también instalada hidráulicamente en serie en la tubería (42), en el sentido descendente del empalme (57).

Es preciso hacer notar que el paso de inhabilitación de las secciones de alta y media presión (11, 13) de la segunda turbina de vapor (3) implica necesariamente la instalación sobre el segundo eje (5) del cojinete de empuje axial (18) u otro cojinete de empuje equivalente, para equilibrar la reacción axial que produce en uso el flujo de vapor que atraviesa el rotor de la sección restante (15).

Sobre la base de la descripción anterior es eviden-

te que para obtener la central (1) empezando desde una central tradicional basada únicamente en las turbinas (2 y 3) es necesario realizar sólo una labor limitada, muy simple y económica, aparte de la instalación *ex novo* de la turbina de gas (20). Además, gracias a la estructura de la central (1) descrita su puesta en marcha es particularmente sencilla, rápida y fiable.

En efecto, la turbina de gas (20) empezará comenzando a producir energía a través del generador (21) y las válvulas (35, 37) se abrirán (las válvulas (38), si están presentes, están siempre abiertas, excepto cuando se producen condiciones de emergencia), dejando las válvulas (40, 41) (o posibles válvulas de emergencia respectivas (70) dispuestas en el sentido ascendente de éstas) cerradas, para de este modo activar los medios de desviación (34 y 36).

En este paso las turbinas (2, 3) están inactivas y el flujo de vapor que empieza a ser generado por la caldera (22), atravesada por los gases de escape calientes de la turbina (20), no puede entrar y permanece retenido en la sección (10) gracias a la presencia de la válvula (50).

Posteriormente, la válvula (55) está parcialmente abierta permitiendo que parte del vapor "frió" que ha sufrido, de una manera conocida, una primera expansión y "atemperado" (inyección de agua) a través de la válvula (35), pero que no ha atravesado todavía el miembro de resobrecalentamiento (24), sea alimentado por ambas secciones de baja presión (14 y 15) de las turbinas (2 y 3); los ejes (4 y 5) comienzan a rotar haciendo girar a los generadores (6 y 7).

A continuación, de nuevo, las válvulas (41) parcialmente abiertas, permiten que parte del vapor alcance la sección de media presión (12), lo que produ-

ce una aceleración mayor del eje (4) con respecto al (5), con el fin de lograr aproximadamente la misma velocidad en ambos ejes (4, 5) antes de que conecten en paralelo (de una manera conocida) a los generadores (6, 7) lo cual ocurre a una velocidad de rotación menor que la nominal.

Una vez que se ha obtenido una cantidad de vapor suficiente en la caldera (22), las válvulas (40, 41) se abren y, al mismo tiempo, las válvulas (35, 37) se cierran completamente, obligándolas a la configuración de accionamiento; una vez que ha cesado la puesta en marcha transitoria, es decir, cuando la central (1) está en un estado estacionario, la válvula (56) es útil para igualar los caudales del vapor dirigidos hacia las secciones de baja presión (14 y 15) de los dos ejes (4, 5).

De hecho, asumiendo que la tubería (42) es, por razones obvias de disposición, más corta que la tubería (44), existiría un caudal de vapor mayor hacia la sección de baja presión (14) del eje (4) con respecto a la sección de baja presión (15) del eje (5) (debido a las pérdidas de carga inferiores resultantes de la longitud más corta).

Por consiguiente, mediante el estrangulamiento apropiado de la válvula (56) (una vez que está en operación manual *una tantum* la cual no es necesario repetir durante el funcionamiento normal de la central (1)), de tal modo que la pérdida de carga a lo largo de la tubería (42) más corta ha aumentado adecuadamente, se obtendría la perfecta equiparación de los caudales; sería posible analizar de una manera sencilla la obtención de dicha equiparación mediante una mera lectura de las presiones de vapor en el sentido descendente.

REIVINDICACIONES

1. Un método para obtener la reconversión funcional en ciclo combinado de un par de turbogrupos de vapor preexistentes, en donde al menos uno de los pares de dichos turbogrupos de vapor está constituido, el primero del cual, por una primera turbina de vapor (2) y un primer generador eléctrico (6) conectados a un primer eje común (4) y, el segundo del cual, por una segunda turbina de vapor (3) y un segundo generador eléctrico (7) conectados a un segundo eje común (5), acopladas recíprocamente en una configuración tipo “cross-compound”; **caracterizado** en que consta de al menos un paso de inhabilitación de una sección de alta presión (11) y de una sección de media presión (13) de la segunda 15 turbina de vapor (3); y un paso de conexión hidráulica en cascada de una sección de media presión (12) de la primera turbina de vapor (2), conectada hidráulicamente en serie en el sentido descendente de una sección de alta presión (10) de la misma primera turbina de vapor, con una sección de baja presión (14) de la primera turbina de vapor (2) y, en paralelo y directamente, con una sección de baja presión (15) de la segunda turbina de vapor (3), de tal modo que el segundo generador eléctrico (7) es accionado exclusivamente por la sección de baja presión (15) de la segunda turbina de vapor.

2. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado** en que dicho paso de inhabilitación de las citadas secciones de alta y media presión de la segunda turbina de vapor (3) se lleva a cabo mediante la extracción mecánica de las mismas de dicho segundo eje (5), o mediante el aislamiento hidráulico de las mismas.

3. Un método según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** en que dicho paso de conexión hidráulica en cascada de la sección de media presión de la turbina de vapor (2) con la sección de baja presión de la segunda turbina de vapor (3) se realiza mediante la instalación, en derivación con una primera tubería (42) que conecta hidráulicamente en cascada dicha sección de media presión (12) de la primera turbina de vapor (2) con dicha sección de baja presión (14) de la misma, de una segunda tubería (44) acoplada hidráulicamente en cascada con dicha sección de baja presión (15) de la segunda turbina de vapor (3).

4. Un método según la reivindicación 3, **caracterizado** en que la energía térmica necesaria para el funcionamiento de dichas primera y segunda turbinas de vapor (2, 3) se produce mediante la alimentación de gases de escape que van desde una turbina de gas (20) hasta una caldera (22) para abastecer a las citadas primera y segunda turbinas de vapor, equipada con al menos un miembro de sobrecalentamiento (23) y al menos un miembro de resobrecalentamiento (24), dispuestos recíprocamente en cascada.

5. Un método según la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende un paso de medios de organización previos para la puesta en marcha de dichas primera y segunda turbinas de vapor incluyendo un primer medio de desviación (34) para la sección de alta presión (10) de la primera turbina de vapor (2) y un segundo medio de desviación (36) para la sección de media presión (12) de la primera turbina de vapor (2); dicho paso de organización previo consiste en la instalación de una válvula anti-retorno (50) hidráulicamente en serie con un ramal de circuito hidráulico (32) de una conexión hidráulica en cascada entre

las secciones de alta (10) y media (12) presión de la primera 10 turbina de vapor (2), realizándose dicha instalación inmediatamente en el sentido ascendente de dicho miembro de resobrecalentamiento (24); y la instalación de una tercera tubería (45) que conecta hidráulicamente a dicha segunda tubería (44) con dicho ramal de circuito hidráulico (32) el cual conecta las secciones de alta y media presión de la primera turbina de vapor (2); y de una primera válvula (55) hidráulicamente en serie sobre dicha tercera tubería (45).

6. Un método según las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** en que prevé la instalación de una segunda válvula (56) hidráulicamente en serie a lo largo de dicha primera tubería (42) y en el sentido descendente de un empalme de conexión (57) en derivación de dicha segunda tubería (44) con la primera tubería (42).

7. Un método según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** en que dicho paso de inhabilitación de las secciones de alta y media presión de la segunda turbina de vapor (3) requiere la instalación de un cojinete axial o de un cojinete de empuje (18) sobre dicho segundo eje (5).

8. Una central (1) para producir energía por medio de al menos un par de turbinas de vapor (2, 3) funcionando en configuración “cross-compound”, en donde una primera turbina de vapor (2) está acoplada sobre un primer eje (4) con un primer generador eléctrico (6), y una segunda turbina de vapor (3) está acoplada sobre un segundo eje (5) con un segundo generador eléctrico (7), **caracterizada** en que una sección de media presión (12) de la primera turbina de vapor (2), la cual está conectada hidráulicamente en serie en el sentido descendente de una sección de alta presión (10) de la primera turbina de vapor, queda conectada hidráulicamente en cascada, respectivamente, con una sección de baja presión (14) de la primera turbina de vapor (2) por medio de una primera tubería (42) y, en paralelo y directamente, con una sección de baja presión (15) de la segunda turbina de vapor (3) por medio de una segunda tubería (44) instalada en derivación con la primera (42); siendo el segundo generador eléctrico (7) activado exclusivamente por dicha sección de baja presión (15) de la segunda turbina de vapor.

9. Una central según la reivindicación 8, **caracterizada** en que una sección de alta presión (11) y una sección de media presión (13) de la segunda turbina de vapor (3) son aisladas hidráulicamente o posiblemente extraídas.

10. Una central según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada** en que es de un ciclo combinado, comprendiendo además al menos una turbina de gas (20), una caldera (22) para la producción de vapor que, a su vez, consta de al menos un miembro de sobrecalentamiento (23) y al menos un miembro de resobrecalentamiento (24), y una tubería (25) para la alimentación de gas de escape que va desde la turbina de gas (20) hasta dicha caldera (22) con el fin de suministrar energía térmica a la misma.

11. Una central según la reivindicación 10, **caracterizada** en que comprende un primer ramal de circuito hidráulico (30) para conectar dicho miembro de sobrecalentamiento (23) con dicha sección de alta presión (10) de la primera turbina de vapor, estando dicho primer ramal de circuito hidráulico (30) provisto de una pluralidad de válvulas de regulación (40) dispuestas recíprocamente en paralelo; un segundo ramal de circuito hidráulico (32) para conectar dicha

sección de alta presión (10) y dicha sección de media presión (12) de la primera turbina de vapor (2), a lo largo del cual está instalado en serie dicho miembro de resobrecalentamiento (24); estando previsto que en el sentido descendente del miembro de resobrecalentamiento (24) y en el sentido ascendente de dicha sección de media presión (12) estén dispuestas recíprocamente en paralelo una pluralidad de válvulas interceptoras (41); un primer medio de desviación (34) dispuesto hidráulicamente en paralelo con el citado primer ramal de circuito hidráulico (30) para conectar dicho miembro de sobrecalentamiento (23) con dicho segundo ramal de circuito hidráulico (32), en el sentido ascendente de dicho miembro de resobrecalentamiento (24), por medio de una primera válvula estranguladora (35); un segundo medio de desviación (36) instalado hidráulicamente en paralelo con el citado segundo ramal de circuito hidráulico (32) para conectar, en el sentido ascendente de dichas válvulas interceptoras (41), dicho miembro de resobrecalentamiento (24) con al menos un condensador (17) a través de una segunda válvula estranguladora (37); una tercera tubería (45) para conectar dicha segunda tubería (44) con dicho segundo ramal de circuito hidráulico (32), en el sentido ascendente del citado miembro

de resobrecalentamiento (24), de tal modo que dicha tercera tubería (45) esté directamente conectada a dicho primer medio de desviación (34); una válvula anti-retorno (50) colocada en serie a lo largo de dicho segundo ramal de circuito hidráulico (32) inmediatamente en el sentido descendente de dicha sección de alta presión (10) de la primera turbina de vapor (2) y en el sentido ascendente de un empalme de conexión (46) del citado primer medio de desviación (34), con dicho segundo ramal de circuito hidráulico (32) y dicha tercera tubería (45).

12. Una central según la reivindicación 11, **caracterizada** en que además comprende una primera válvula (55) dispuesta en serie sobre dicha tercera tubería (45) y una segunda válvula (56) dispuesta en serie sobre dicha primera tubería (42) en el sentido descendente de un empalme de conexión (46) en derivación (57) de la citada segunda tubería (44) con la primera tubería (42).

13. Una central según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizada** en que consta de un primer (16) y de un segundo (17) condensadores, conectados en sentido descendente con dichas secciones de baja presión (14, 51) de respectivamente dichas primera (2) y segunda (3) turbinas de vapor.

