

342538

P.- 35.685

Case 3557 (Div.)



Memoria descriptiva

342538

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTI años

a nombre de THE BARCOCK & WILCOCK COMPANY

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 161 East 42nd Street, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América.

por:

" UNA INSTALACION DE FUERZA "
(Clase internacional FOLD)

342538



Este invento se refiere en general a un sistema de instalación de fuerza que tiene una turbina dispuesta para ser alimentada con vapor procedente de un generador de vapor de circulación forzada y más especialmente a un aparato y un método para poner en marcha tal sistema.

El objeto general del presente invento es la provisión de un sistema de puesta en marcha de la naturaleza descrita construido y dispuesto para simplificar el procedimiento de puesta en marcha; para proporcionar puestas en marcha controladas, rápidas, a bajo coste; para proporcionar protección adecuada de la turbina y de la sección de recalentamiento del vapor del generador de vapor con el fin de que los esfuerzos térmicos sobre este equipo estén dentro de límites aceptables en todo momento; proporcionar máxima recuperación térmica durante la puesta en marcha y el funcionamiento con baja carga; y permitir el acoplamiento de la temperatura del vapor a la temperatura del metal de la turbina en los nuevos arranques en caliente y una diferencia mínima de temperatura de vapor y de temperatura del metal de la turbina en las puestas en marcha en frío.

Más concretamente, el invento está orientado hacia mejoras en la construcción y funcionamiento de un sistema de puesta en marcha del tipo descrito en la Patente para los EE.UU. No 2.989.058, en que la descarga desde la sección de generación de vapor de una caldera de paso único o directo es hecha pasar a un depósito de vaporización súbita, el agua procedente del depósito de vaporización súbita es conducida al extremo de entrada de la sec-



5 ción de generación de vapor de la caldera, el vapor proce-
 dente del depósito de vaporización súbita es hecho pasar
 a través de la sección de recalentamiento de vapor de la
 caldera y luego condensado para retorno a la sección de
 generación de vapor, y se han tomado medidas para derivar
 el depósito de vaporización súbita cuando el medio de tra-
 bajo está debidamente acondicionado para hacer girar y
 cargar la turbina.

10 Un inconveniente de este sistema, así como
 de otros sistemas de puesta en marcha anteriores, ha sido
 el control errático de la temperatura del vapor de agua
 debido a dos operaciones sucesivas durante la puesta en
 marcha y la carga, dando por resultado grandes variaciones
 en el nivel de almacenamiento de calor de la sección pri-
 15 maria o de baja temperatura del recalentador, que no po-
 día medirse fácilmente debido a la exposición del recal-
 tador primario a los gases de la combustión. Tales cam-
 bios en el almacenamiento de calor del recalentador prima-
 rio aportaban o quitaban calor del fluido de trabajo, de
 20 manera que se requería un cambio en la aportación de calor
 por caldeo para controlar la absorción de calor del flú-
 ido de trabajo y, de ese modo, la temperatura final del va-
 por de agua. Pero debido a que los cambios en el almacena-
 miento de calor no podían ser determinados de un modo exac-
 25 to, el régimen de caldeo no podía ser correctamente compen-
 sado, y resultaban temperaturas finales del vapor de agua
 erráticas que podían ser causa de grandes esfuerzos térmi-
 cos en las tuberías de conducción del vapor de agua y en
 las piezas de la turbina.

30 La primera operación que originaba un gran



cambio en el almacenamiento de calor en el recalentador primario implicaba un cambio a presión constante en la entalpía del fluido de trabajo que entraba en el recalentador primario. Durante el giro y la carga inicial de la turbina era alimentado vapor saturado (con una entalpía de aproximadamente 660 calorías/gramo) desde el depósito de vaporización súbita a la entrada del recalentador primario, de manera que la mayor parte de la superficie de calentamiento del recalentador primario estaba bastante por encima de la temperatura de saturación. No obstante, al seguirse aumentando la carga se necesitaba admitir al recalentador primario fluido de trabajo directamente desde la sección de generación de vapor de la caldera, con una entalpía de aproximadamente 468 calorías/gramo y un contenido en humedad del 50%. La humedad de tal flujo de salida de la sección de generación de vapor inicialmente sería evaporada por el calor almacenado en el metal del tubo de recalentador primario, pero cuando ese calor se agotaba, la humedad producía el efecto de atemperar el fluido de trabajo y disminuir rápidamente la temperatura del vapor de agua que salía del recalentador primario.

La segunda operación que originaba cambio del almacenamiento de calor en el recalentador primario era el aumento de la presión de funcionamiento del recalentador primario simultáneamente con el aumento de la carga. En una instalación típica el aumento sería desde el 7% del flujo a plena carga y 70 kg/cm² manométricos, al 55% de la plena carga de flujo y 245 kg/cm² manométricos. Tal aumento en la presión exigía aumentar la temperatura de funcionamiento de los metales del recalentador primario desde



unos 285°C (saturación para 70 kg/cm² manométricos) hasta
unos 385°C (temperatura de pseudosaturación para 245 kg/cm²
manométricos). También implicaba aumentar el peso de flú-
ido almacenado en el volumen constante del recalentador pri-
5 mario debido al cambio de aproximadamente 3 a 1 en volumen
específico al aumentar la presión. Como se ha descrito en
lo que antecede, tales cambios en el almacenamiento de ca-
lor, dado que son sumamente difíciles de medir, han dado
por resultado regímenes de caldeo erróneos y deficiente
10 control de la temperatura del vapor de agua.

De acuerdo con el presente invento, se eli-
minan las deficiencias antes descritas de la puesta en mar-
cha mediante provisiones especiales para la puesta en mar-
cha para utilizar la superficie de recalentador como super-
15 ficie de generación de vapor mientras se gira y se carga
la turbina, para mantener el flujo pasante de tal superfi-
cie a plena presión de caldera en todo momento, para diri-
gir el flujo de salida de tal superficie a un depósito de
vaporización súbita para proporcionar vapor de baja pre-
20 sión a la turbina durante las etapas iniciales de la pue-
ta en marcha, y para regular el flujo de salida de tal su-
perficie de modo que su entalpía se acople con la del va-
por del depósito de vaporización súbita para proporcionar
transición sin variaciones de temperatura desde el uso del
25 vapor del depósito de vaporización súbita de baja presión
en la puesta en marcha de la turbina hasta el uso del flu-
jo de salida de alta presión de tal superficie de recal-
entador.

Puesto que los generadores del tipo de flu-
jo forzado son bien conocidos en la técnica, hemos repre-
30

342538



5 sentado en los dibujos los elementos de tal generador en
forma rudimentaria para facilitar la comprensión de nues-
tro invento. Aunque el sistema de puesta en marcha del
invento está adaptado para uso en una unidad de recalenta-
tamiento y generación de vapor de flujo forzado diseñada
para la producción de vapor recalentado a presiones y tem-
peraturas inferiores a la presión crítica de 224,4 kg/cm²
y a la temperatura crítica de 374°C, habiéndose descrito
y reivindicado una unidad de esta construcción general en
10 la Patente para los EE.UU. número 3.125.995, expedida con
fecha 24 de Marzo de 1964, se comprenderá que el sistema
de puesta en marcha del invento puede también usarse ven-
tajosamente en un generador de vapor de flujo forzado y
diseñado para presiones y temperaturas supercríticas.

15 En el sistema de instalación de fuerza
ilustrado, es suministrada agua de alimentación mediante
una bomba de alimentación 10 de caldera a través de una
conducción 11 a un calentador 12 de agua de alimentación
de alta presión, luego pasa a través de un conducto 13 al
20 circuito de un generador de vapor 14 del tipo de paso úni-
co de flujo forzado, que tiene un circuito de flujo de flú-
ido en serie que incluye un economizador 16, sección 17 de
generación de vapor y sección 18 de recalentamiento. La
sección 18 de recalentamiento comprende un recalentador
25 primario 18A, conectado mediante un conducto 19 para flu-
jo de flúido desde la sección 17 de generación de vapor,
y un recalentador secundario 18B conectado para flujo en
serie de flúido desde el recalentador primario 18A median-
te un conducto 15 que contiene una válvula de cierre 20
30 y para flujo en serie de flúido a una turbina de alta pre-

342538



sión 22 mediante un conducto 23 que contiene una válvula
de cierre 24 y una válvula de control 26. La válvula 24
es derivada por un conducto 21 que contiene una válvula
de cierre 25. Combustible y aire para la combustión son
5 admitidos al generador de vapor 14 a través de los conduc-
tos 27 y 28 respectivamente; y los productos gaseosos de
la combustión, después de pasar sobre las superficies de
generación y de recalentamiento de vapor y por el economi-
zador, son descargados a través de una salida, representa-
10 da esquemáticamente en 29. Las válvulas 27A y 28A repre-
sentan los acostumbrados medios de regulación para el com-
bustible y el aire respectivamente.

Durante el funcionamiento normal, el medio
de trabajo pasa sucesivamente a través del economizador
15 16, sección 17 de generación de vapor y sección 18 de re-
calentamiento. El flujo de salida de vapor recalentado de
la sección 18 de recalentamiento pasa a través del conduc-
to 23 a la etapa de alta presión de la turbina de vapor 22
para expansión en ella, escapando luego el vapor a través
20 de un conducto 30 a un condensador principal 31, donde es
condensado a baja presión para retorno al sistema de agua
de alimentación. Desde el condensador el condensado pasa
por medio de un conducto 32 a una bomba 33 desde la cual
descarga a través de un conducto 34 y calentador 36 de
25 agua de alimentación de baja presión a un calentador 37
desaireador del tipo de contacto directo, que sirve para
hacer hervir el condensado para eliminar cualquier oxígeno
retenido. El condensado procedente del desaireador pa-
sa a través de un conducto 38 al lado de aspiración de la
30 bomba de alimentación 10 para retorno al generador de va-



por.

De acuerdo con el invento se ha provisto un sistema especial de derivación en torno a los recalentadores 18A y 18B y en torno a la turbina. Este sistema está
5 construido y dispuesto para obtener la máxima flexibilidad de funcionamiento, para hacer mínimas las pérdidas de calor, y para proporcionar protección térmica total de la superficie del recalentador y de la turbina; y se usa para puestas en marcha en frío y en caliente, para funcionamiento
10 con carga baja y para parada o desconexión de emergencia del generador de vapor.

La derivación de recalentador primario comprende un conducto 39 que contiene una válvula 41 reductora de presión y que tiene un extremo conectado con, y que
15 desemboca en, el conducto 19 y su extremo opuesto conectado con y que desemboca en un depósito 42 de vaporización súbita, el cual sirve como un recipiente receptor para el fluido de derivación y separa el vapor de agua del agua. La derivación del recalentador secundario incluye un conduc
20 to 55 que contiene una válvula 41A reductora de presión y que tiene un extremo conectado con y que desemboca en el conducto 15 y su extremo opuesto conectado con y que desemboca en el conducto 39 en una posición entre la válvula 41 y el depósito de vaporización súbita 42. Se han tomado me
25 didas para dirigir el vapor de agua del depósito de vaporización súbita al recalentador secundario 18B por medio de un conducto 60 que contiene una válvula de control 5C y una válvula de cierre y retención 50A y que tiene su extremo de entrada conectado al depósito de vaporización súbita 42 y
30 su extremo de descarga conectado al conducto 15 en un punto



entre la válvula 20 y el recalentador 48B. La válvula 20
está derivada por un conducto 15A que contiene una válvula
20A reductora de presión y que tiene un extremo que desem-
boca en y conectado con el conducto 55 en un punto aguas
5 arriba de la válvula 41A, y su extremo opuesto conectado
con y que desemboca en el conducto 60 en una posición aguas
abajo de la válvula 50.

El drenaje desde el depósito de vaporización
súbita se efectúa por un conducto 49 que contiene una vál-
10 vula 51 de estabilización de agua de desaireador y que se
extiende entre el depósito de vaporización súbita 42 y el
desaireador 37, por un ramal de conducto 52 que contiene
una válvula 53 y que tiene un extremo conectado al conducto
49 en un punto aguas arriba de la válvula 51 y su extremo
15 opuesto conectado al condensador 51, y por un ramal de con-
ducto 65 que contiene una válvula 70 y que tiene un extre-
mo conectado al conducto 52 en un punto aguas arriba de la
válvula 53 y su extremo opuesto conectado al lado de la en-
vuelta del calentador 12.

Las conexiones de vapor de agua desde el de-
20 pósito de vaporización súbita al calentador de agua de ali-
mentación de alta presión, al desaireador y a los cierres
herméticos de turbina, proporcionan vapor de agua para esos
componentes durante la puesta en marcha, recuperando con
25 ello calor para el ciclo. Así, un conducto 54 controlado
por una válvula 56 se extiende entre el depósito de vaporiza-
ción súbita 42 y el lado de la envuelta del calentador
12; un conducto 57, que tiene una válvula 58, tiene un ex-
tremo conectado al conducto 54 en una posición aguas arri-
30 ba de la válvula 56 y su extremo opuesto conectado al des-



aireador 37; y un conducto 59, controlado por una válvula 61, va desde el depósito de vaporización súbita a los cierres herméticos de turbina. Una tubería 62 de vapor de agua, que contiene una válvula 63 y que va desde el depósito de vaporización súbita 42 al condensador 31, actúa a manera de control de sobrepresión del depósito de vaporización súbita por permitir que todo exceso de vapor de agua fluya al condensador 31.

En una puesta en marcha en frío típica del sistema de instalación de fuerza ilustrado, aproximadamente la cuarta parte del flujo de agua de plena carga es estabilizada a través de la bomba 10 de alimentación de caldera la cual toma la aspiración desde el desaireador 37 y obliga a pasar al fluido sucesivamente a través del conducto 11, del calentador 12, el conducto 13, el economizador 16, la sección de generación de vapor 17 y el conducto 59 al depósito de vaporización súbita 42. La válvula 20 de cierre del recalentador, la válvula 20A reductora de presión, la válvula 41A de derivación del recalentador secundario, la válvula 24 de cierre de turbina y la derivación 25 de válvula de cierre de turbina están cerradas, de manera que no hay flujo a través de la sección de recalentamiento 18. La válvula 41 está ajustada para mantener la presión de plena carga en la salida de la sección de generación de vapor durante toda la puesta en marcha.

Desde el depósito de vaporización súbita 42 el agua fluye a través del conducto 49 al desaireador 37 y luego vuelve a la boca de alimentación 10. La válvula 51 es ajustada inicialmente para mantener el nivel de agua del depósito de vaporización súbita por debajo del normal. En-

342538



5 tonces se comienza el caldeo y se mantiene la temperatura del gas que entra en el recalentador 18 a aproximadamente 558°C. A medida que aumenta la entalpía del fluido que entra en el depósito de vaporización súbita, es introduci-
do más calor residual en el desaireador, haciendo que au-
menten las presiones en el desaireador y en el depósito
de vaporización súbita. Cuando la presión en el desairea-
dor alcanza aproximadamente 1,4 Kg/cm² absolutos, la vál-
vula 51 empieza a cerrar y la válvula 70 de control de ni-
10 vel del depósito de vaporización súbita abre para permitir
que el depósito de vaporización súbita drene para fluir al
lado de la envuelta del calentador 12 para hacer mínimas
las pérdidas de calor, pasando luego los drenajes del ca-
lentador a través de un conducto 71 al condensador 51. El
15 conducto 71 está controlado por una válvula 72. Después
de alcanzarse 1,4 Kg/cm² absolutos en el desaireador, la
válvula 51 controla la presión del desaireador y la válvu-
la 70 de control de nivel de depósito de vaporización súbi-
ta controla entonces el nivel de agua del depósito de vapo-
20 rización súbita. Si el nivel de agua del depósito de vapo-
rización súbita excede del nivel de agua normal, la válvu-
la 53 se abre para desviar el exceso de agua al condensador.
La válvula 70 está además controlada para cerrar en caso de
nivel de agua alto en el calentador 12.

25 A medida que aumenta la temperatura del agua
que entra en el depósito de vaporización súbita, puede dis-
ponerse de vapor de agua de vaporización súbita y continúa
aumentando la presión en el depósito de vaporización súbi-
ta hasta que se alcanza la presión de apertura de la válvu-
30 la 61 de control de vapor de agua de obturación, en cuyo

342538



momento es dirigido vapor de agua separado a través del
conducto 59 y de la válvula 61 para obturar la turbina.
Una vez obturada la turbina puede hacerse vacío en el con-
densador. Al seguir aumentando la entalpía del fluido,
5 la presión del depósito de vaporización súbita aumenta has-
ta alcanzarse la presión de apertura de la válvula 58 de
estabilización de vapor de agua de desaireador, en cuyo
punto la presión en el depósito de vaporización súbita es
de aproximadamente $5,3 \text{ kg/cm}^2$ absolutos y el vapor de agua
10 procedente del depósito de vaporización súbita va al des-
aireador 37 por medio de los conductos 54 y 57 hasta que
la presión en el desaireador llega a ser de aproximadamen-
te $1,75 \text{ kg/cm}^2$ absolutos. En ese momento se cierra la vál-
vula 51, ya que tiene un punto de ajuste de $1,4 \text{ kg/cm}^2$ ab-
15 solutos de presión de desaireador, y se abre la válvula 70
de manera que es desviada más agua del depósito de vaporiza-
ción súbita al lado de la envuelta del calentador 12 y
desde allí pasa al condensador 31 por medio del conducto
71. Por tanto es aumentada la temperatura del agua de ali-
20 mentación y es recuperado calor mediante el uso de vapor
de agua del depósito de vaporización súbita dirigido al
desaireador 57 y agua de drenaje del depósito de vaporiza-
ción súbita en el calentador 12 de alta presión. Cuando
25 la presión en el depósito de vaporización súbita está de
 $3,5$ a $5,6 \text{ kg/cm}^2$ absolutos por encima de la presión a la
cual es satisfecho el desaireador con la cantidad de vapor
de agua entregado, se abre la válvula 56 de control de va-
por de agua del calentador de agua de alimentación de alta
30 presión, de manera que el exceso de vapor de agua es desvia-
do al lado de la envuelta del calentador 12. Al seguir au-



toda la puesta en marcha. A manera de ejemplos, el punto de ajuste de temperatura de la válvula 41A es de 416°C para una presión de funcionamiento a plena carga de 245 kg/cm² manométricos en el recalentador primario 18A, y de 374°C para una presión de funcionamiento a plena carga de 168 kg/cm² manométricos en el recalentador primario 18A.

El paso de fluido de trabajo a través del recalentador primario 18A y la derivación 39A al depósito de vaporización súbita 42 se traduce en que el calor absorbido por el recalentador primario pasa al depósito de vaporización súbita. En los sistemas anteriores, el flujo de salida del recalentador primario era dirigido sucesivamente a través del recalentador secundario y de una derivación de turbina al condensador, de modo que la absorción de calor del recalentador primario no llegaba al depósito de vaporización súbita. Dirigiendo la absorción de calor del recalentador primario al depósito de vaporización súbita donde puede ser recuperada, la unidad puede ser calentada más rápidamente con un régimen de caldeo dado, o bien puede ser calentada en el mismo tiempo con un régimen de caldeo más bajo. De uno u otro modo hay una economía de combustible total consumido para la puesta en marcha, en comparación con los sistemas anteriores.

Cuando la presión del depósito de vaporización súbita alcanza aproximadamente 21 kg/cm² manométricos, se abre la válvula 50 para permitir que el vapor de agua del depósito de vaporización súbita fluya a través del conducto 60, recalentador secundario 18B y conducto principal de vapor de agua 23 a una conducción 66 de drenaje controlada por válvula, calentando con ello el conducto principal

342538



ra generar vapor de agua, se requieren regímenes de caldeo muy inferiores a los de los sistemas de puesta en marcha anteriores en los que servía para recalentar vapor de agua.

El sistema de puesta en marcha del invento está especialmente adaptado para uso en una unidad de recalentamiento

5

y generación de vapor de flujo forzado del tipo descrito en la Patente para los EE.UU. Número 3.125.995 en que el

recalentador primario está dispuesto en el paso de gas de convección y absorbe calor principalmente por convección,

10

y el recalentador secundario está situado en el paso de gas de convección aguas arriba en la corriente de gas del

recalentador primario. Un recalentador primario así dispuesto es particularmente eficaz para absorber calor duran

te la puesta en marcha cuando se usa gran exceso de aire, alta atemperación de gases producto de la combustión o alta

15

recirculación de gases producto de la combustión. Además, los bajos regímenes de caldeo dan por resultado baja

temperatura del gas en el recalentador secundario y, por consiguiente, bajas temperaturas del vapor de agua para ha

20

cer girar una turbina fría. Cuando se usa el sistema de puesta en marcha para poner en marcha una turbina caliente

la unidad puede ser calentada a un régimen más elevado para obtener altas temperaturas de vapor de agua para hacer gi

rar la turbina, y la conducción de sobrepresión 62 del depósito de vaporización súbita aliviará el exceso de vapor

25

de agua al condensador 31.

Como un punto predeterminado en la carga de la turbina el control de la turbina es transferido desde la válvula 25 a las válvulas 26. Así, cuando se carga la tur

30

bina a aproximadamente el 8% del régimen máximo continuo,



se cambia normalmente a admisión en arco parcial abriendo la válvula 25 y cerrando las válvulas 26 simultáneamente. Entonces puede abrirse la válvula 24 del todo y cerrarse la válvula 25. Desde ese punto en adelante es deseable seguir cargando la turbina con las válvulas de estrangulación 26 en una posición fija para mantener la caída de temperatura de estrangulación a través de las válvulas 26 casi constante. El aumento de carga se efectúa aumentando la presión del vapor de agua en el recalentador secundario 18B y en la conducción principal 25 de vapor de agua.

La turbina está cargada al 8% de flujo de vapor de agua de plena carga a la presión de funcionamiento máxima del depósito de vaporización súbita 42, siendo ésta de aproximadamente 70 kg/cm^2 . Para aumentar la presión del recalentador secundario por encima de la presión del depósito de vaporización súbita, debe dirigirse vapor de agua a través de la válvula 20A reductora de presión. En consecuencia, se abre la válvula 20A hasta que la presión de recalentador secundario es ligeramente superior a la del depósito de vaporización súbita, en cuyo momento cesará el flujo de vapor de agua desde el depósito de vaporización súbita al recalentador secundario 18B, y la válvula 50A se cerrará en acción de retención. En ese momento el flujo al depósito de vaporización súbita constituirá solamente la diferencia entre el flujo de puesta en marcha y el que pasa directamente al recalentador secundario 18B por intermedio de la válvula reductora de presión 20A. Durante la apertura de la válvula 20A, se controla la válvula 41A para que cierre en una cantidad comparable, manteniéndose así el flujo a través del recalentador primario



18A sustancialmente constante. Se controla la válvula 41A para mantener la temperatura del flujo de salida del recalentador primario en un valor ajustado tal que su entalpía correspondiente sea aproximadamente la misma que la entalpía del vapor saturado del depósito de vaporización súbita 42. Puesto que el flujo en el recalentador primario 18A es mantenido constante, y dado que la entalpía del vapor de agua que entra en el recalentador secundario 18B es mantenida constante, existe una transición regular y controlada desde el flujo de entrada de recalentador secundario procedente del depósito de vaporización súbita al flujo de entrada dirigido desde el recalentador primario sin variaciones de temperatura.

El siguiente paso en la carga de la turbina implica aumentar la presión del recalentador secundario a su valor de plena carga. Al ser aumentada tal presión con las válvulas 26 de estrangulación en posición fija, el flujo de vapor de agua a la turbina aumenta en proporción. En la práctica, las válvulas de estrangulación 26 están ajustadas para proporcionar una carga de turbina a la presión máxima de depósito de vaporización súbita, tal que la carga de turbina sea de aproximadamente el 30% de la plena carga con presión de plena carga y el mismo ajuste de la válvula de estrangulación. Por ejemplo, con el depósito de vaporización súbita funcionando a un valor máximo de 70 kg/cm² manométricos durante la puesta en marcha, las válvulas de estrangulación deberán estar ajustadas para proporcionar una carga de turbina de aproximadamente el 3% del valor de plena carga, a fin de proporcionar una carga de turbina del 30% a una presión de estrangulación de plena carga de 245 kg/cm² manométricos con el mismo ajuste de



válvula.

La puesta bajo presión del recalentador secundario 18B se efectúa abriendo gradualmente la válvula 20A. Puesto que la válvula 20A está manipulando todo el vapor con un alto volumen específico, y dado que el flujo de salida de la válvula 20A es dirigido al volumen relativamente pequeño del recalentador secundario 18B, el aumento de presión del recalentador secundario en respuesta a tal apertura de válvula es casi inmediato. Esa respuesta de presión puede usarse como índice para corregir la posición de la válvula reductora de presión 20A. El resultado es una puesta bajo presión regular y controlada del recalentador secundario 18B ya que el régimen de caldeo, el flujo de salida del recalentador secundario y la posición de la válvula 20A pueden desarrollarse muy paralelamente. Durante toda la puesta en marcha el recalentador primario 18A está a una presión constante, de manera que no cambia su almacenamiento de calor. Durante la puesta bajo presión del recalentador secundario y la carga de la turbina, el punto de ajuste de la temperatura de salida del recalentador primario, que regula el ajuste de la válvula 41A de derivación del recalentador secundario, puede ser ajustado para seguir las características naturales de absorción de calor del recalentador primario. En aplicación, la válvula 41A puede estar completamente cerrada para aproximadamente el 10% de plena carga de la turbina, por encima de la cual el recalentador primario va siendo cada vez más eficaz para recalentar vapor de agua, mientras que la generación de vapor de agua en él disminuye gradualmente.

342538



Cuando la válvula 20A está completamente abierta, la válvula 41 está cerrada y todo el flujo pasa directamente al recalentador. Por tanto cesan los flujos hacia y desde el depósito de vaporización súbita y disminuye la presión en el depósito de vaporización súbita y en el sistema de derivación, Flujos de extracción de turbina normales sustituirán a los flujos de vapor de agua de vaporización súbita y de drenaje para desaireación y calentamiento de agua de alimentación. En ese momento, la válvula 20 de cierre de recalentador de alta presión puede estar completamente abierta y la válvula 20A cerrada.

Durante el período después de alcanzar el depósito de vaporización súbita su presión de funcionamiento normal, todo vapor de agua separado en el depósito de vaporización súbita en exceso del que se requiere para cierre hermético de turbina, desaireación, calentamiento de agua de alimentación y funcionamiento de turbina, es descargado a través de la válvula 63 de control de sobrepresión de depósito de vaporización súbita, al condensador. Durante una puesta en marcha en frío, hay escaso o ningún flujo de vapor de agua al condensador.

El orden de operaciones para nuevas puestas en marcha y puestas en marcha intermedias, en caliente, es esencialmente el mismo que para una puesta en marcha en frío, excepto en que el régimen de caldeo es más alto con objeto de obtener temperaturas más elevadas del vapor de agua que sale del recalentador secundario.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 4 de Octubre de 1965

342538



bajo el nº 492.464, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial:

- N O T A -

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Una instalación de fuerza en que, durante el funcionamiento normal, un fluido vaporizable es hecho pasar sucesivamente a través de una sección de calentamiento de fluido, de un primer recalentador y de un
15 segundo recalentador a una turbina de vapor, que comprende un sistema de puesta en marcha que comprende: medios para generar gases de calentamiento; medios para hacer pasar fluido vaporizable a aproximadamente plena presión
20 de estrangulación de la turbina a través de la sección de calentamiento en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento y a un régimen prede-terminado sustancialmente inferior al del flujo a plena carga; medios para hacer pasar una parte del flujo de salida de la sección de calentamiento a un separador al tiempo que se disminuye su presión para hacer que parte del fluido se convierta súbitamente en vapor; medios para hacer pasar el resto del flujo de salida de la sección de



calentamiento a través del primer recalentador en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento; medios para hacer pasar el flujo de salida del primer recalentador al separador al tiempo que se disminuye su presión para hacer que parte del fluido se convierta súbitamente en vapor; medios para recircular fluido a través de la sección de calentamiento, primer recalentador y separador a la sección de calentamiento para aumentar la entalpía del flujo de salida del primer recalentador hasta un valor predeterminado; medios para hacer pasar vapor formado en el separador a través del segundo recalentador a la turbina en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento para calentar y hacer girar a la turbina; medios para mantener la presión en la sección de calentamiento y en el primer recalentador en aproximadamente plena presión de estrangulación de la turbina; medios para mantener la entalpía del fluido que descarga desde el primer recalentador en aproximadamente dicho valor predeterminado hasta establecerse el equilibrio de presiones entre los recalentadores primero y segundo; y medios para establecer gradualmente el equilibrio de presiones de fluido en los recalentadores primero y segundo.

2.- Una instalación de fuerza en que, durante el funcionamiento normal, un fluido vaporizable es hecho pasar sucesivamente a través de una primera sección de calentamiento y de una segunda sección de calentamiento a una turbina de vapor, que comprende un sistema de puesta en marcha que comprende: medios para generar gases de calentamiento; medios para hacer pasar fluido vaporizable a aproximadamente plena presión de estrangulación de la tur-



bina a través de la primera sección de calentamiento en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento y a un régimen predeterminado sustancialmente inferior al del flujo a plena carga; medios para hacer pasar una parte del flujo de salida de la primera sección de calentamiento a un separador al tiempo que se disminuye su presión para hacer que parte del fluido se convierta súbitamente en vapor; medios para hacer pasar el resto del flujo de salida de la primera sección de calentamiento a través de la segunda sección de calentamiento en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento; medios para hacer pasar el flujo de salida de la segunda sección de calentamiento al separador al tiempo que se disminuye su presión para hacer que parte del fluido se convierta súbitamente en vapor; medios para recircular fluido a través de la primera sección de calentamiento, segunda sección de calentamiento y separador a la primera sección de calentamiento para aumentar la entalpía del flujo de salida de la segunda sección de calentamiento hasta un valor predeterminado; medios para hacer pasar vapor formado en el separador a la turbina para calentar y hacer girar a la turbina; medios para mantener la presión en la primera sección de calentamiento y en la segunda sección de calentamiento de aproximadamente la plena presión de estrangulación de la turbina; medios para mantener la entalpía del fluido que descarga desde la segunda sección de calentamiento en aproximadamente dicho valor predeterminado hasta establecerse el equilibrio de presiones entre la segunda sección de calentamiento y la turbina; y medios para establecer gradualmente el equi-



librio de presiones de flúido entre la segunda sección de calentamiento y la turbina.

5 3.- Una instalación de fuerza en que, durante el funcionamiento normal, un flúido vaporizable es hecho pasar sucesivamente a través de una sección de calentamiento de flúido, que comprende un primer recalentador y un segundo recalentador a una turbina de vapor, un sistema de puesta en marcha que comprende: medios para generar gases de calentamiento; medios para hacer pasar flúido vaporizable a aproximadamente plena presión de estrangulación de la turbina a través de la sección de calentamiento en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento y a un régimen predeterminado sustancialmente inferior al del flujo a plena carga; medios para hacer pasar una parte del flujo de salida de la sección de calentamiento a un separador mientras se disminuye su presión para hacer que parte del flúido se convierta súbitamente en vapor; medios para hacer pasar el resto del flujo de salida de la sección de calentamiento a través del primer recalentador en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento; medios para hacer pasar el flujo de salida del primer recalentador al separador mientras se disminuye su presión para hacer que parte del flúido se convierta súbitamente en vapor; medios para mantener la presión en la sección de calentamiento y en el primer recalentador en aproximadamente plena presión de estrangulación de la turbina; medios para hacer pasar vapor formado en el separador a través del segundo recalentador a la turbina en relación de transferencia de calor indirecta con los gases de calentamiento, para ca

10

15

20

25

30



5 lentar y hacer girar a la turbina; medios para aumentar la entalpía del fluido que descarga desde el primer recalentador hasta un valor aproximadamente igual al de la entalpía del flujo de salida de vapor del separador, y para mantener ese valor hasta establecerse el equilibrio de presiones entre los recalentadores primero y segundo; y medios para establecer gradualmente el equilibrio de presiones de fluido en los recalentadores primero y segundo.

4.- " UNA INSTALACION DE FUERZA "

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

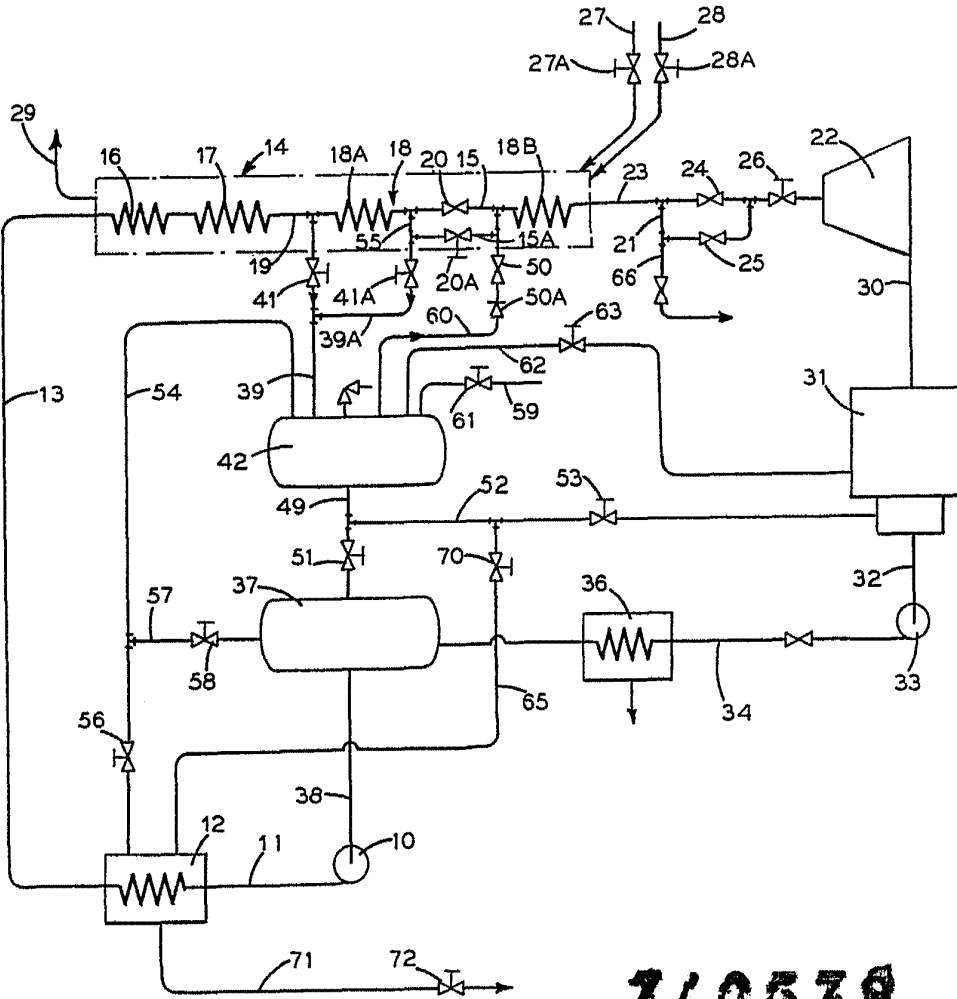
Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas por una sola de sus caras.

Madrid, 4 JUL. 1957

F. A.

Albino de...
 Albino de...
 por...

342538



342538

Alberico de Lizaola
For System