

318599



318599

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

por " PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES DE
PRODUCCION DE ENERGIA CON APARATO RECALENTADOR
DE VAPOR "

A nombre de:

STEIN ET ROUBAIX ESPAÑOLA, S.A., de nacionali-
dad española.

domiciliada en:

BILBAO (Vizcaya) C/ Ercilla, nº 4.

=====

El presente invento se refiere a las instala-
ciones de producción de energía que utilizan vapor de agua
a presiones y temperaturas relativamente moderadas, tales
como las que entran en juego en las centrales nucleares del
tipo de agua a presión.

5

318599



160

Estas instalaciones se presentan en forma de circuito primario que suministra calorías a una caldera a partir de una fuente, constituida, por ejemplo, por un reactor nuclear, y de circuito secundario que suministra a una turbina vapor procedente de la caldera. Se sabe que el acoplamiento de un recalentador, antes de la turbina, calentado por un combustible fósil, fuel-oil o carbón, proporciona una mejora del rendimiento muy apreciable.

No obstante, el acoplamiento de tal recalentador plantea importantes problemas tecnológicos para su construcción.

Cuando se someten los tubos del recalentador a un intercambio calorífico muy fuerte, efectivamente, es muy difícil que se mantenga el buen estado de los tubos. Ahora bien, las paredes del hogar de tal recalentador son recorridas por vapor, preferentemente vapor saturado, es decir, el vapor más frío de que se dispone. Esta situación, ya difícil cuando se explota la instalación a plena carga se hace aún mucho más aleatoria cuando se explota la instalación con carga parcial. Efectivamente, en este caso, la pérdida de carga en el aparato es pequeña, lo que supone una gran irregularidad en la repartición del flujo de vapor a través de los diferentes tubos en paralelo. Esta circunstancia es agravada aún por el hecho de que en tal instalación la presión de vapor saturado es más elevada en cargas parciales que en plena carga. Es así como en la instalación considerada, la modificación del intercambio en función de la marcha entre el circuito primario y el circuito secundario se obtiene por variación de presión en el circuito secundario y en tal caso, la presión a la salida de la caldera varía en función de la marcha de

318599



35 vaporización siguiendo una curva decreciente. Por ejemplo, la presión de la carga al 25% será aproximadamente superior en un 35% a la presión al 100% de la carga.

La invención permite especialmente remediar este inconveniente.

40 A tal efecto, el medio propuesto para la invención consiste en explotar el recalentador a presión variable, es decir, sensiblemente a la presión necesaria a la entrada de la turbina.

45 Siguiendo un modo de realización, se colocan antes del recalentador las válvulas de laminado de la turbina, previstas normalmente después de dicho recalentador.

50 Según otra forma de realización, se prevén antes del recalentador unas válvulas suplementarias cuyo funcionamiento va unido al de las válvulas de laminado a la entrada de la turbina, teniendo, por ejemplo, la caída de presión en estas válvulas de laminado, un valor límite.

Esta última solución puede convenir especialmente en el caso de que el constructor de turbinas prefiera mantener, por razones de seguridad, las válvulas de laminado normalmente previstas a la entrada de dicha turbina.

55 Esta disposición permite realizar a la entrada del recalentador una variación de presión del vapor, creciente con la marcha de vaporización. Por ejemplo, la presión al 25% de la carga será del orden de la cuarta parte de la presión al 100% de la carga.

60 De ello resultan numerosas ventajas particularmente interesantes. De esta forma, la reducción de presión a la entrada del recalentador supone un aumento considerable del volumen

318599



específico y, consecuente, un aumento de la pérdida de la carga, por tanto, una mejora en la repartición del vapor entre los diferentes tubos en paralelo del recalentador, lo que contribuye, en gran parte, a la mejora del buen estado de los tubos.

Por otro lado, el vapor a la entrada del recalentador y, por consiguiente, en las pantallas de la cámara de combustión, zona crítica del aparato, es muy sensiblemente más frío que en las realizaciones según la técnica anterior. Esta mejora supone, como la primera, unas condiciones de explotación muy seguras en las cargas parciales.

Puede además elegirse el timbre del recalentador, es decir, la presión máxima que pueda alcanzar sin peligro, a un valor inferior al impuesto en las realizaciones anteriores. Efectivamente, en la disposición según la invención, el timbre del aparato es determinado por la presión a plena carga, mientras que anteriormente iba unido a la presión con carga reducida, más elevada que la plena carga. Esta ventaja supone una economía de inversión dada la posible reducción de los espesores de los tubos que constituyen el recalentador.

La siguiente descripción, junto al dibujo anexo, facilitado sobre todo a título de ejemplo, está destinada principalmente a ilustrar la invención. En el dibujo:

La figura 1 es un esquema de una instalación perfeccionada según la invención, y

La figura 2 es un diagrama que indica la marcha de la curva de la presión en función de la carga a la salida de la caldera y a la entrada del recalentador.

En la figura 1 se representa en esquema una instala-



ción de producción de energía, que utiliza vapor de agua con acoplamiento de un recalentador. Comprende una caldera 1 a la que van unidos un circuito primario 2 y un circuito secundario 3. El circuito primario 2 suministra a la caldera calorías procedentes de un reactor 4, por ejemplo un reactor nuclear. El
95 circuito secundario 3 suministra, a partir de la caldera 1, vapor a una turbina 5 a la que va unida un condensador 6. Entre la caldera y la turbina va dispuesto un recalentador 7.

En tal instalación, la modificación del intercambio en función de la marcha de vaporización entre el circuito primario 2 y el circuito secundario 3 se consigue por variación de presión del circuito secundario. En este caso, la presión varía en A, a la salida de la caldera 1, en función de la marcha de vaporización conforme a la curva C trazada en línea
105 llena en la figura 2. En estas condiciones, la presión del vapor en A al 25% de la carga es aproximadamente superior en un 35% a la presión al 100% de la carga. Hemos visto más arriba los inconvenientes presentados por esta situación.

Para remediar estos inconvenientes según la invención,
110 en vez de utilizar en el recalentador 7 vapor sometido a las mismas condiciones que en A, a la salida de la caldera, se explota el recalentador a presión variable, es decir, sensiblemente a la presión necesaria la entrada de la turbina.

Esta modificación de la presión del vapor a la entrada del recalentador puede conseguirse colocando antes del recalentador 7 las válvulas de laminado 8 de la turbina, normalmente dispuestas a la entrada de esta última.

Puede también preverse antes del recalentador 7 unas válvulas suplementarias 9 cuyo funcionamiento va unido al de
120 las válvulas 8, teniendo la caída de presión en 8 un valor limitado.

318599



125 En cualquier caso, se tendrá a la entrada del recalentador una variación de presión del vapor correspondiente a la curva teóricamente lineal C¹ representada en la figura 2. Vemos que con esta nueva disposición se obtiene a la entrada del recalentador una presión del vapor más pequeña en cargas parciales que en plena carga. En particular, al 25% de la carga, la presión es del orden de la cuarta parte de la presión al 100% de la carga.

130 Por otra parte, mientras el valor del timbre hubiera sido representado por la recta T en una realización anterior, se convierte en T', netamente inferior a T, según la invención. Basta en efecto que T' sea superior a la presión al 100% de la carga, mientras que anteriormente era preciso que T fuera superior a la presión en carga parcial, siempre más elevada que la
135 presión en plena carga.

-:- N O T A -:-

140 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:

145 1.^o.- Perfeccionamientos en las instalaciones de producción de energía con aparato recalentador de vapor, caracterizados porque utilizan vapor de agua a presiones y temperaturas relativamente moderadas, a cuyo efecto se dispone de un aparato de recalentamiento del vapor antes de la turbina, consistiendo este perfeccionamiento en actuar sobre la presión a la entrada del recalentador de forma que este sea elevado sensiblemente a la presión necesaria a la entrada de la turbina.

150 2.^o.- Perfeccionamientos en las instalaciones de producción de energía con aparato recalentador de vapor, según reivindicación anterior, caracterizados porque se coloca antes

318599



del recalentador las válvulas de laminado de la turbina, normalmente previstas después de dicho recalentador.

155 3º.- Perfeccionamientos en las instalaciones de producción de energía con aparato recalentador de vapor, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se dispone antes del recalentador unas válvulas suplementarias cuyo funcionamiento va unido al de las válvulas de laminado a la entrada de la turbina, teniendo la caída de presión en las válvulas de laminado un valor límite.

160

4º.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES DE PRODUCCION DE ENERGIA CON APARATO RECALENTADOR DE VAPOR".

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede y para los fines que se han especificado, representado en el dibujo que se acompaña.

165

Consta la presente memoria descriptiva de siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 de Octubre de 1.965

E. LAVIN REYNALDO
P.P.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'E. Lavin Reynaldo', written over the typed name and initials.

1

319599

16 OCT 1965
16 OCT 1965

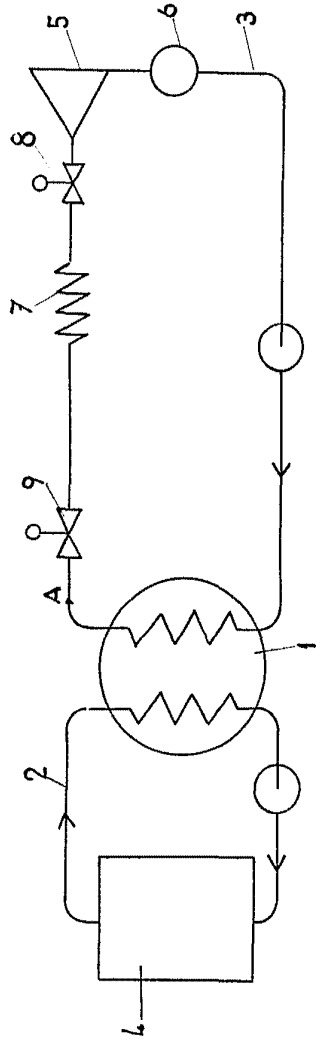


FIG-1

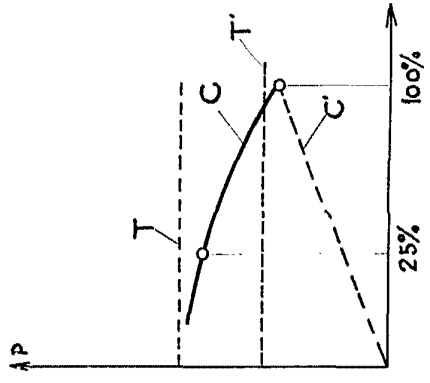
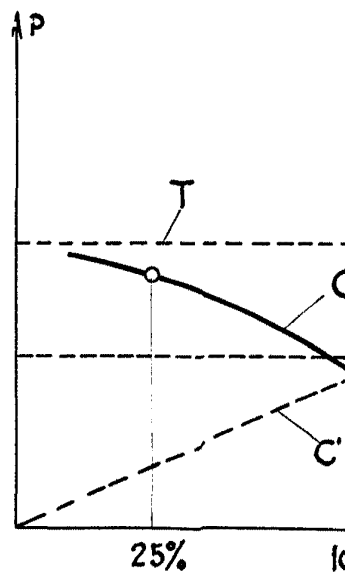
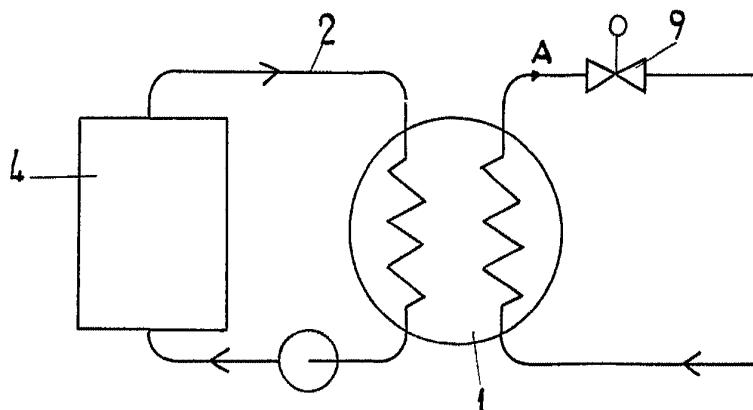


FIG-2

16 OCT 1965
E. LAVIN REYNALDO
P.P.

310509



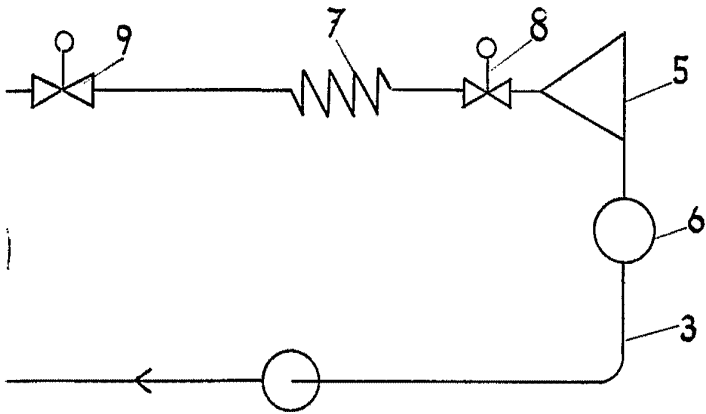
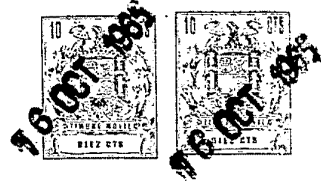


FIG-1

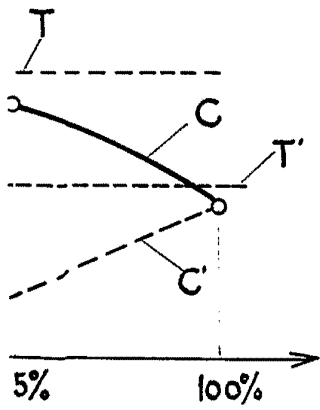


FIG-2

16 OCT 1965

E. LAVIN REYNALDO
P.P.