

350000



359920

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F-02</u>
SUBCLASE <u>C</u>

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus posesiones, se solicita a favor de la firma SULZER FRERES SOCIETE ANONYME, entidad suiza, residente en WINTERTHUR (SUIZA), por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS TURBINAS DE GAS CERRADAS."

Memoria Descriptiva

La invención se refiere a una turbina de gas cerrada en que sirve de fuente termica exterior inmediatamente un reactor nuclear y en que la regulación de la potencia se efectua mediante al menos un conducto de desviación, que cierra en corto las fases de condensación y esta dotado de un organo regulador, así como mediante adaptación de la intensidad de presión con ayuda de,
5 al menos, un acumulador acoplado al circuito de gas.

Es conocido transformar el calor generado en un reactor nuclear en una turbina de gas cerrada en que es empleado el refrigerante del reactor por ejemplo, helio o CO₂, como elemento operador, en energía eléctrica. En
10 una de las instalaciones conocidas de dicho tipo es efectuada la adaptación de la instalación a la potencia exigida de tal manera que por ejemplo, en dependencia del numero de revoluciones del eje de la turbina de gas son compensadas pequeñas variaciones de potencia mediante variación del flujo por un conducto bypas que cierra en corto las fases de condensación, mientras que



15 la instalación es adaptada a grandes variaciones de carga mediante extracción
y acumulación, respectivamente, suministro de cantidades parciales del ele-
mento operador procedente o respectivamente al circuito. Objeto de la presen-
te invención es mantener las variaciones que se originan en tales instalacio-
nes dentro de determinados límites, con el fin de no cargar demasiado los
20 elementos de combustible del reactor.

La invención esta caracterizada por el hecho de que al regulador
de potencia está conectada adicionalmente una señal que reproduce la veloci-
dad de variación de la presión en la parte del circuito que contiene el reac-
tor, siendo controlada la regulación de tal manera que las variaciones de
25 presión temporales en el reactor no superan un valor determinado.

Con la invención deben evitarse tanto variaciones de presión que
se desarrollan lentamente y duran mayor tiempo y conducen a elevadas diferen-
cias de presión en el reactor, como además variaciones de corto tiempo con
considerables diferencias de presión, mientras que quedan desahendadas varia-
30 ciones de presión de corto tiempo, cuya diferencia de presión no supera un
valor determinado, con el fin de evitar una oscilación de la regulación de la
potencia de la instalación. Estas exigencias son cumplidas de tal manera que
la señal para la velocidad de la variación conectada al regulador de potencia
como señal de corrección interviene en la regulación solamente cuando su mag-
35 nitud supera un valor determinado.

Una ventaja adicional de la regulación según invención consiste
en el hecho de que unos conductos tubulares de doble pared generalmente cono-
cidos empleados en la instalación y constituidos por una pared exterior fría
de alta resistencia y una pared interior fina y caliente, entre los cuales
40 existe un material aislante impregnado por gas, en ciertas circunstancias son
protegidas contra diferencias de presión demasiado grandes. Estos conductos
de doble pared son empleados preferentemente para el área caliente de la ins-
talación, o sea, ante todo como enlace entre el reactor y la turbina.

Otras características de la invención resultan del ejemplo de rea-
45 lización a continuación en combinación con el plano.



En la única figura está ilustrada en esquema una turbina de gas según invención.

50 En la instalación de un único eje mostrada en dicha figura la turbina de gas 1 acciona a través del eje 2 las fases de condensación 3 y simultáneamente el generador de potencia útil 4. Al circuito de gas cerrado por el cual pueden fluir por ejemplo CO₂ o helio, es suministrado dentro del reactor nuclear 5 calor desde el exterior, mientras que el refrigerador de retorno 6 sirve para la evacuación de calor que tiene lugar en un refrigerante, preferentemente agua, que fluye por el serpentín refrigerador 7.

55 Para la regulación de la potencia en la instalación está previsto primero un conducto bypas 8 que cierra en corto el condensador 3 y el refrigerador de retorno 6 y está dotado de un órgano de ajuste regulable 9. Este conducto 8 que conduce desde un punto de máxima presión a un punto de mínima presión, sirve ante todo para el nivelado de menores variaciones de carga.

60 En caso de mayores variaciones de carga una determinada cantidad de elemento operador es extraída del circuito y conducida a un acumulador 10 o, respectivamente, a la inversa suministrada desde el último adicionalmente al circuito. Para dicho fin el acumulador 10 está acoplado a través de los conductos 11 y 12 en que están previstas unas sencillas válvulas de apertura y de cierre 13 y 14, en conexión paralela al órgano de ajuste regulable 9,
65 con el conducto 8.

La regulación de la instalación se efectúa en el ejemplo mostrado desde el regulador 15 controlado primariamente por el tacómetro 16 del eje 2 a través del conductor de señales 17. Las señales de salida del regulador 15
70 que actúan sobre los órganos 9, 13 y 14, son conducidas a estos órganos a través de los conductores de señales 18, 19 y 20.

Según invención se conecta al regulador 15 otra señal de entrada, que interviene como señal indicador de valor límite en la regulación, actuando sobre ella solo, cuando es superado un determinado valor para la velocidad de variaciones de la presión ($\Delta p / \Delta t$) en el área del reactor 5. Esta señal
75 es generada en el organodiferenciador 22 por el cual son formadas las variacio-



nes temporales de la presión delante del reactor 5, medidas por el órgano
medidor 24 en el punto 23. Además la señal para la velocidad de variaciones
de la presión es comparada en el organo 22 con un valor teórico fijo o ajus-
80 table para dichas variaciones.

En dependencia del numero de revoluciones del eje 2 se realiza
la regulación de la potencia de tal manera que en caso de menores variaciones
del numero de revoluciones una cantidad parcial del elemento operador conden-
sado es retornada en corto-circuito hasta delante del refrigerador de retorno
85 6, sin que haga trabajo en la turbina 1. La parte integrante del volumen ce-
rrada en corto es variada por la variación de la sección de flujo del organo
regulador 9. En caso de mayores variaciones de potencia es extraída, como di-
cho ya, una parte del elemento operador completamente del circuito o suminis-
trada al mismo adicionalmente. Esto ocurre mediante abertura y cierre de las
90 válvulas 13 y 14. Si durante la caída de la carga debe extraerse gas del cir-
cuito, se abre el organo 13 que comunica a través del conducto 11 con el lado
de alta presión del proceso. Puesto que en el acumulador 10 reina, con respec-
to a la maxima presión del circuito, una presión inferior, fluye de este modo
una determinada cantidad de gas al acumulador. En caso inverso puede conducir-
95 se desde el acumulador 10 una determinada cantidad al circuito, cuando es abier-
to el organo 14. La regulación de abertura y cierre de los organos 13 y 14
se efectua siempre de tal manera que, al menos uno de los dos organos está
cerrado con el fin de evitar en el sistema una adicional comunicación de cor-
to-circuito al conducto 8.

100 Este tipo de la regulación de potencia es conocido. Además es igual-
mente conocido, el que pueden originarse considerables variaciones de presión
en el circuito que pueden ser nocivas en particular para los elementos de com-
bustible y para el sistema de refrigerantes del reactor 5 situado directamente
en el circuito.

105 Variaciones de presión temporales inadmisiblemente altas en el area
del reactor 5 y con ello además en los conductos tubulares de doble pared co-
nocidos, empleados en la parte caliente de la instalación entre el reactor 5 y
la turbina 1, son evitadas según invención por la señal de corrección que a



través del conductor 21 llega al regulador.

110

Esta señal interviene en la regulación, tan pronto como sea superado el valor teórico ajustado en el órgano 22 para variaciones de presión temporales. La intervención de la señal para las variaciones de presión tiene lugar de tal manera que esta señal predomina con respecto a aquella del tacómetro 16, produciendo un desplazamiento de los órganos 9, 13 y 14 de una manera que contrarresta las variaciones de presión que se originen.

115

Naturalmente la invención no está limitada al ejemplo de realización ilustrado. Así pues puede efectuarse el control según invención de las variaciones temporales igualmente en instalaciones de dos o más ejes con varias fases de condensación y de expansión, además la señal primaria puede ser sustituida, en dependencia del número de revoluciones, por otra señal que reproduce la potencia exigida.

120

Hay que añadir que en la figura los impulsos mecánicos están dibujados en líneas dobles, mientras que los conductos que conducen el elemento operador, están ilustrados en líneas sencillas, estando indicada la dirección del flujo del gas por flechas. Las líneas de trazos reproducen los conductores de señales en que está indicada igualmente la dirección de la señal

125

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención se hace constar que en la misma podrán ser variables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencialidad propuesta.

130

Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.

REIVINDICACIONES

135

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en las turbinas de gas cerradas, en que sirve de fuente térmica exterior inmediatamente un reactor nuclear y en que la regulación de potencia se efectúa mediante, al menos, un conducto de desviación que cierra en corto las fases de condensación y está dotado de un órgano

140



1968

145

regulador, así como mediante adaptación del nivelado de presión con ayuda de, al menos, un acumulador acoplado al circuito de gas, caracterizado porque viene conectada al regulador de potencia adicionalmente una señal que reproduce la velocidad de variación de la presión en la parte del circuito que contiene el reactor, influyendo en la regulación de tal manera que las variaciones temporales de presión en el reactor no superan un valor determinado.

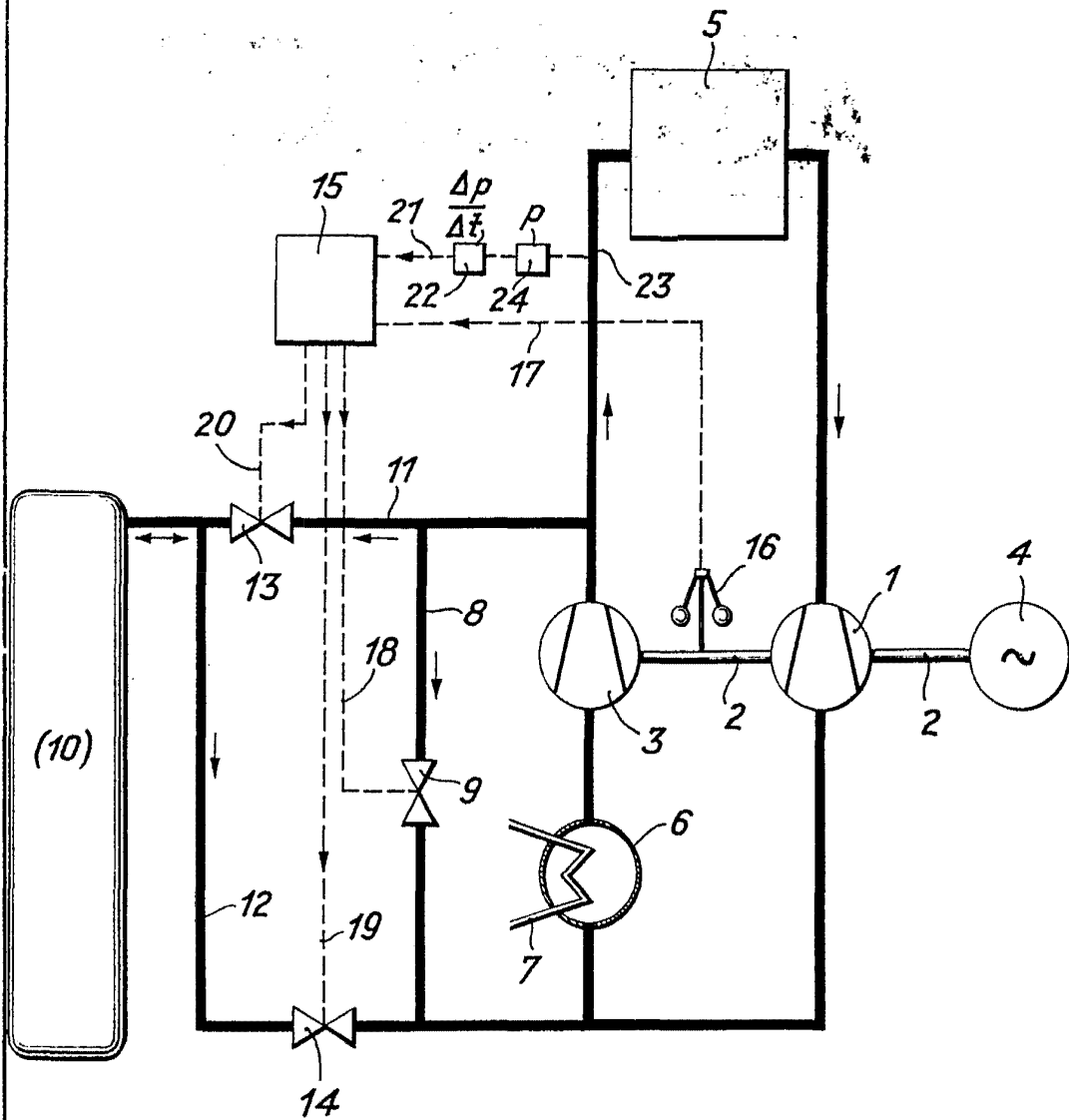
2ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS TURBINAS DE GAS CERRADAS."

Consta la presente memoria descriptiva de seis hojas numeradas y mecanografiada por una sola cara, a las que se les acompañan un plano para su mejor comprensión.

MADRID, 6 de NOVIEMBRE de 1.968.-

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

José Pérez Collada
José Pérez Collada



ESCALA VARIABLE

RODAS
F. P.

José Pérez Collado