



19 ES	21	NUMERO	443543	20 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION	6 DIC. 1975	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		32 FECHA		33 PAIS	
31 NUMERO					
533.389		16.12.74		U.S.A.	
538.236		2.1.75		U.S.A.	
17-9-77					
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA			
	Folk				
64 TITULO DE LA INVENCION					
UN METODO DE PUESTA EN MARCHA DE UNA CENTRAL TERMO ELECTRICA QUE TIENE UNA TURBINA, UN CONDENSADOR Y APARATO PARA SU REALIZACION"					
71 SOLICITANTE (S)					
La Corporación organizada de acuerdo con las leyes del Estado de Delaware:					
FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION					
DOMICILIO DEL SOLICITANTE					
110 South Orange Avenue					
LIVINGSTON, NEW JERSEY 07039 (U.S.A.)					
72 INVENTOR (ES)					
1. William D. Stevens, norteamericano					
2. Walter P. Gorzegno, norteamericano					
73 TITULAR (ES)					
74 REPRESENTANTE					
D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO					
N/REF: O.G. 30823/AS					
S/REF: FD 4159					

COMPENDIO DE LA EXPOSICION

Un sistema generador de vapor para usarse en una planta de energía que tiene una turbina de vapor y un condensador conectado en una relación de flujo en serie en donde la

5. sección generadora de vapor recibe fluido de intercambio térmico y hace pasar el fluido en una relación de intercambio térmico hacia una fuente de calor para elevar la temperatura y la presión del fluido hasta valores predeterminados, con una pluralidad de separadores que quedan en la trayectoria de

10. flujo principal en comunicación de flujo de fluido con los tubos de la sección generadora de vapor para recibir el fluido y separar el fluido en un líquido y un vapor. Los separadores se conectan con un circuito de vapor y con un circuito de líquido para hacer pasar el vapor y el líquido hacia la turbina

15. y el condensador, respectivamente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Esta invención se relaciona con un sistema de arranque para generadores de vapor y en particular con un aparato y método para hacer arrancar un generador de vapor de proceso

20. directo sub-crítico o super-crítico.

Por lo general un generador de vapor de proceso directo funciona para hacer circular un fluido a presión usualmente agua a través de una sección generadora de vapor y una sección recalentadora para convertir el agua en vapor. En estas

25. disposiciones, el agua que entra en la unidad efectúa una sola pasada a través del circuito y se descarga a través de la salida de la sección recalentadora de la unidad como vapor recalentado para usarse para impulsar una turbina o un dispositivo semejante.

30. Aún cuando estas disposiciones proporcionan varias me

- joras con respecto a las calderas convencionales de tipo de tambor, se han suscitado ciertos problemas en relación con el arranque de los generadores usualmente derivados del fluido en una cantidad indeseable o una condición indeseable que se
5. está haciendo pasar hacia los componentes del sistema dando por resultado pérdidas térmicas excesivas así como desigualdad de la temperatura del vapor de regulador hacia la entrada de la turbina ocasionando una disminución en la duración de los componentes de la turbina.
10. Los intentos anteriores para resolver algunos de estos problemas incluían disposiciones que proporcionaban un circuito de desviación para una porción del fluido en un punto en el circuito de flujo entre las secciones generadora de vapor y recalentadora y/o entre la sección recalentadora y la
15. turbina durante el arranque para enfriar previamente una porción del sistema pero sin embargo evitar la posibilidad de que el fluido se haga pasar hacia la turbina en una cantidad o condición indeseable. Sin embargo, estas disposiciones dieron por resultado una recuperación de calor insatisfactoria y
20. por lo tanto funcionaban a una eficiencia térmica reducida y además dieron por resultado condiciones de vapor de regulador de la turbina relativamente inapropiadas a fin de hacer girar y llevar la turbina a la velocidad adecuada antes de cargarse.
- Los intentos para solucionar los últimos problemas
25. incluían instalar una válvula de división en la trayectoria de flujo principal para desviar el flujo hacia un circuito de desviación incluyendo un separador de tanque de evaporación instantánea colocado entre la sección generadora de vapor y la sección recalentadora o entre un recalentador primario y de
30. sobado en la sección recalentadora. En estas disposiciones,

- el vapor del separador se suministra hacia la sección recalentadora o hacia el recalentador de acabado y el desague del separador se hace pasar hacia un desecador y/o calentador de alta presión. Sin embargo, en estos sistemas el separador frecuentemente acomodaría sólo una presión limitada que era considerablemente menor que la presión de funcionamiento total de las partes de presión principales. Por lo tanto después del arranque cuando la turbina exige presiones que excedan la presión del diseño del separador, el separador tenía que hacerse cambiar en su funcionamiento y el flujo hacia la turbina tenía que suministrarse directamente desde la línea de flujo principal en aguas arriba del tanque de evaporación instantánea. Sin embargo, este cambio de flujo frecuentemente ocasionaba dificultades de control y además ocasionaba una disminución en la entalpia de la turbina puesto que la fuente del flujo cambiaba desde un vapor saturado desde el separador hasta una mezcla de agua y vapor de entalpia menor desde la línea de flujo principal. Por lo tanto a fin de evitar cambios de presión y una caída de temperatura significativa no controlada en el regulador de la turbina, la válvula que controla el flujo de la turbina directamente desde la línea de flujo principal tenía que abrirse muy lentamente, y el régimen de encendido tenía que aumentarse y la válvula de salida del separador tenía que cerrarse a fin de transmitir lentamente la fuente del vapor de la turbina desde el separador hacia la línea de flujo principal.

Este desde luego daba por resultado un gasto considerable de tiempo y energía y una complicación considerable de los controles.

30. Asimismo, en estas últimas disposiciones cuando el

vapor formado en el separador en respuesta a una entrada del régimen de encendido de arranque el vapor además de fluir hacia la turbina se enviaba hacia otras áreas del sistema tales como los calentadores de alta presión y/o el condensador

5. hasta que se lograba un cierto porcentaje de la carga final de la turbina. Por lo tanto, estas disposiciones requerían el uso y el funcionamiento de varias válvulas que se añadían a los costos de mano de obra y de funcionamiento del sistema.

- Aún cuando se ha sugerido proporcionar un separador directamente en la línea de flujo principal, estas disposiciones han demostrado ser costosas debido al hecho de que tenía que usarse un separador relativamente grande de paredes gruesas y sus componentes asociados. Asimismo, el vapor que se formaba inicialmente en el separador se hace pasar en un
10. circuito que pasa más allá del recalentador de acabado y la turbina durante el arranque después de lo cual el flujo se cambia hacia el recalentador y la turbina que también requiere un sistema de control que utiliza un número de válvulas.

- Por lo tanto, un objeto de la presente invención,
20. es proporcionar un sistema generador de vapor y un método que incorpora un sistema de arranque que no requiere el uso de un circuito de desviación que incorpora un separador de tanque de evaporación instantánea.

- Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un sistema y un método del tipo anteriormente citados en donde se utilizan una pluralidad de separadores que juntos funcionan a la presión completa del sistema y por lo tanto eliminan la necesidad de un separador relativamente grande de paredes gruesas mientras que permite que la turbina se cargue uniformemente a presiones y temperaturas que su
- 30.

mentan constante y gradualmente.

Un objeto todavía adicional de la presente invención es proporcionar un sistema y un método del tipo anteriormente citados en donde el vapor que se forma inicialmente en los se-
 5. paradores se hace pasar inmediatamente hacia el circuito de vapor principal que contiene la sección recalentadora de la turbina para eliminar los controles y válvulas requeridos para enviar inicialmente el vapor a otro sitio.

RESUMEN DE LA INVENCION

10. La presente invención consiste de una sección generadora de vapor capaz de funcionar a presión variable durante el arranque y que incluye una pluralidad de tubos para recibir un fluido de intercambio térmico y hacer pasar el fluido en relación de intercambio térmico hacia una fuente de calor para
 15. elevar la temperatura y la presión del fluido hasta valores predeterminados, una pluralidad de separadores para recibir el fluido y para separar el fluido en un líquido y un vapor, y un medio de circuito de vapor y líquido que conecta los separadores con la turbina y con el medio de recuperación de ca-
 20. lor y con el condensador, respectivamente.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La descripción breve anterior así como los objetos particularidades y ventajas adicionales de la presente invención se apreciarán más completamente haciendo referencia a la
 25. siguiente descripción detallada de una modalidad actualmente preferida pero sin embargo ilustrativa de conformidad con la presente invención cuando se toma en relación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

30. La figura 1 es una representación esquemática de una planta de energía que incorpora el sistema de la presente invención.

vención.

La figura 2 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra los circuitos del horno y la construcción de la sección del horno y los separadores usados en el sistema de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal vertical de un separador usado en el sistema de la figura 1.

La figura 4 es una serie de curvas de funcionamiento derivadas de conformidad con el sistema de la presente invención.

Haciendo referencia específicamente a la figura 1, el número 310 de referencia se refiere en general a una sección del generador de vapor que se conecta en relación de flujo en serie con una sección 312 de recolección y de separación una sección 314 de recalentamiento y una sección 316 de turbina y una sección 318 de condensación. Quedará comprendido que las conexiones entre estas secciones que se muestran esquemáticamente en el dibujo se logran mediante un circuito de fluido en la forma de conductos, tubos, tuberías verticales, colectores, etc. para transmitir un fluido de intercambio térmico ya sea en una forma líquida o en una forma de vapor a través de las distintas secciones tal y como se describirá detalladamente.

La sección 310 generadora de vapor consiste de un economizador 320 adaptado para recibir el fluido de intercambio térmico que de preferencia es agua y para hacer pasar el mismo hacia la sección 322 del horno después de que se hace pasar hacia la sección 312 de recolección y separación.

La sección 322 del horno es de un diseño de dos pasadas y es del tipo dado a conocer en la Patente Norteameri-

cana número 3.556.059 cedida a la misma concesionaria que la presente invención, incorporándose por referencia exposición de esta patente en la presente. La construcción básica de la sección 322 del horno así como la sección 312 de recolección y separación se describirá mejor con referencia a la figura 2. En particular, la sección 322 del horno está en la forma de un recinto 330 rectangular vertical dividido mediante las paredes 332 y 334 delantera y trasera, respectivamente, a través de los cuales se extienden una pluralidad de quemadores que se muestran esquemáticamente mediante el número de referencia 336. Dos paredes 338 y 340 laterales se conectan con la pared 332 delantera y con la pared 334 trasera para definir el recinto o envolvente. Como se da a conocer en la Patente anteriormente citada, cada una de las paredes 332, 334, 336 y 338 está construida de una pluralidad de tubos que se extienden verticalmente que tienen aletas continuas que se extienden hacia afuera desde las porciones diamétricamente opuestas de las mismas, quedando las aletas de los tubos adyacentes conectadas juntas para formar una estructura hermética al aire. Las porciones de extremo inferiores de las paredes 332 y 334 se inclinan hacia adentro tal y como se muestra para formar una sección 342 de tolva quedando comprendido que se proporcionan una sección de vestíbulo y una sección de convección adyacentes al recinto o envolvente 330 y que un techo se extiende a través de todas las tres secciones tal y como se describe en la Patente anteriormente citada.

Un par de colectores 344 y 346 de entrada están adaptados para recibir el agua desde el economizador 320 y quedan en coincidencia con los extremos inferiores de los tubos de la pared 332 delantera y la pared 334 trasera, respectivamen-

- te. Un par de colectores 348 y 350 de salida que dan en coincidencia con los extremos superiores de los tubos de las paredes 332 y 334, definiendo los tubos de las últimas paredes una primera pasada de flujo para el agua que entra en los colectores 344 y 346 de entrada. Quedará comprendido que se proporcionan tubos de bajadas apropiados (no ilustrados) que se conectan con los colectores 348 y 350 de salida y que transmitan el agua desde los últimos colectores hacia una pluralidad de colectores 358 y 360 de entrada que coinciden con los extremos inferiores de los tubos de las paredes 338 y 340 laterales, respectivamente. El fluido luego fluye en una segunda pasada de flujo hacia arriba a través de los tubos de las paredes 338 y 340 hacia los colectores 362 y 364 de salida superiores, respectivamente.
15. Como resultado de lo anteriormente expuesto, el agua fluye hacia arriba a través de las paredes del horno 322 esencialmente en dos pasadas de flujo orientadas verticalmente conectadas en serie, consistiendo cada una de las pasadas de un par de paredes opuestas. De esta manera, los tubos formados en cada pasada son de zonas de absorción semejantes y el flujo a través de cada pared en cada pasada de esta manera se someterá virtualmente a la misma entrada desde los quemadores 336. Como resultado de este tipo de flujo de dos pasadas, el horno es capaz de un funcionamiento a presión variable durante el arranque tal y como se describirá en detalle a continuación.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, una pluralidad de los separadores 366 se conectan con los colectores 362 y 364 de salida para formar la sección 372 de separación y recolección. Los separadores 366 se extienden en relación para-

lela separada a lo largo de los colectores, con un número de separadores correspondiendo al número de tubos verticales desde las paredes 338 y 340 respectivas.

Un separador 366 se muestra detalladamente en la figura 3 e incluye un casco 370 cilíndrico vertical a través del cual se extiende la tubería 372 vertical en relación coaxial. La tubería 372 vertical tiene una porción 372a que se extiende desde el extremo inferior del casco la cual está adaptada para coincidir con uno de los colectores 362 o 364. Una tapa 372b se extiende a través del extremo superior de la tubería 372 y una pluralidad de ramuras 374 se forman a través de la porción de pared superior de la tubería cerca del último extremo. Una pluralidad de brazos 376 de forma en espiral se conecta con la tubería 372 que coincide con las ramuras 374 con los extremos libres de los brazos quedando abiertos para permitir que el fluido se descargue desde los mismos.

Un faldón 378 de extremos abiertos cilíndricos se extiende dentro del casco 370 y alrededor de la porción superior de la tubería 372 vertical en relación coaxial con la misma y con la pared interna del faldón estando separada a pequeña distancia de los extremos libres de los brazos 376. Aun cuando no se presenta muy claramente en los dibujos se comprenderá que el faldón 378 se sostiene con relación al casco 370 en la posición mostrada de una manera convencional por ejemplo mediante el uso de tornillos de ajuste o semejantes.

Un anillo 379 de goteo se coloca en la porción superior del casco 370 por encima de los brazos 376, y un miembro 380 acopado que funciona como un manguito térmico se extiende a través de aquella porción de la tubería 372 vertical que se extiende hacia afuera desde el extremo inferior del casco 370 para de

finir un pasaje auxiliar que está en comunicación con el desagüe 382 auxiliar.

- Se proporciona una boquilla 384 de salida de vapor - en la porción de extremo abierto del casco 370 y se proporciona
5. na una salida 386 de agua de desagüe que se extiende radialmente cerca de la porción de extremo inferior del casco. Asimismo, el casco 370 se proporciona con una conexión 388 de alto nivel y una conexión 390 de bajo nivel colocada cerca de las porciones de extremo superior e inferior del casco, respectivamente, con el objeto de mantener niveles de agua predeterminados en los separadores, tal y como se describirá a continuación.

- Como resultado de lo anterior, cuando el fluido que entra en el extremo 372a inferior de la tubería 372 vertical desde los colectores 362 o 364 está en la forma de una mezcla de vapor y agua, pasa hacia arriba en la tubería vertical y luego radialmente hacia afuera desde la tubería a través de las ranuras 374 y hacia los brazos 376 en donde se dirigirá tangencialmente contra la pared interna del faldón 378. Esto crea un vórtice o corriente turbulenta de fluido con la fuerza centrífuga resultante, ocasionando que la porción de vapor del fluido marche alejándose de la pared interna del faldón 378 y hacia el centro de la corriente turbulenta y pasa hacia arriba debido a su fuerza ascendente hacia la porción superior del casco 370 desde donde sale, a través de la salida 384. La porción de líquido o agua de la mezcla en la corriente turbulenta se recoge y fluye hacia abajo de la pared interna del faldón 378 hasta que cae desde la pared, se recoge en el extremo inferior del casco 370 y se escurre desde la conexión 286 para pasar hacia las otras porciones del sistema, tal y como

se describirá a continuación.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 1, el vapor desde las boquillas 384 de salida de los separadores 366 se hace pasar hacia la tubería colectora 394 y luego a través de un área 398 de recuperación de calor y un techo 400 hacia la sección 314 de recalentamiento.

La sección 314 de recalentamiento incluye un recalentador 402 primario, un recalentador 404 de platina y un recalentador 406 de acabado, todos los cuales se conectan en el circuito de vapor en relación de flujo en serie en la sección de vestíbulo y en la sección de convección de la unidad generadora de vapor tal y como se describe en la patente identificada en lo que antecede. Se coloca una unidad 407 de rociadura en el circuito de vapor entre el recalentador 402 primario y el recalentador 404 de platina para reducir la temperatura del vapor hasta los valores requeridos antes de que se haga pasar hacia la sección 316 de la turbina.

Una salida de vapor desde el recalentador 406 de acabado está adaptada para conectarse a través del circuito de vapor con la sección 316 de la turbina que incluye una sección 408 de alta presión y una sección 410 de baja presión. Un recalentador 412 que se coloca en sección de convección anteriormente mencionada, se conecta entre la turbina 408 de alta presión y la turbina 410 de baja presión. Las últimas turbinas son impulsadas mediante el vapor del recalentador 406 de acabado y el recalentador 412 y están adaptadas para impulsar un generador o un dispositivo semejante (no ilustrado) de una manera convencional. Una línea 413 de desagüe se conecta con el circuito de vapor entre el recalentador 406 de acabado y la turbina 408 para permitir que el circuito de vapor se ca

liente antes de hacer girar la turbina, tal y como se explicará en mayor detalle a continuación.

- La salida desde la turbina 410 de baja presión se conecta con la sección 318 del condensador que incluye un condensador 414, un depósito de agua caliente 416, una bomba 417 del depósito de agua caliente y un desmineralizador 418. Como resultado, el vapor de escape desde la sección 316 de la turbina, se hace pasar hacia el condensador 414 en donde se condensa y se hace pasar hacia el depósito 416 de agua caliente antes de bombearse por medio de la bomba 417 a través del desmineralizador 418 y hacia una pluralidad de calentadores externos de baja presión que se muestran por lo general, mediante el número de referencia 420. Un conjunto 422 desareador y tanque que se conecta con la salida del calentador 420 de baja presión para recibir el material condensado antes de que se haga circular, a través de la bomba 424 de alimentación, hacia los calentadores 426 de alta presión para calentar adicionalmente el material condensado antes de hacerse pasar hasta el economizador 320 de la sección 310 generadora de vapor.
- Un colector 430 de desagüe se conecta con la conexión 386 de agua de desagüe de los separadores 366 por medio de una pluralidad de tubos de desagüe representados mediante la línea 431 para recoger el agua desde los separadores y hacer pasar la misma a través de un circuito de agua, y a través de una válvula 432 de aislamiento y hacia una válvula 434 de control. Una unidad 436 de control de nivel está en relación de funcionamiento con la conexión 388 de alto nivel y la conexión 390 de bajo nivel de los separadores 366 y controla el funcionamiento de la válvula 434 para mantener el nivel de agua deseado en los separadores 366. Las válvulas 440, 442 y 444 se colocan en

las porciones del circuito para dirigir selectivamente el agua desde la válvula 434 hacia el condensador 414, el conjunto 422 del desaerador y el tanque y los calentadores 426 de alta presión, respectivamente.

5. Para efectuar un arranque en frío, el sistema de la presente invención funciona de la siguiente manera. La válvula 432 se abre y la válvula 434 se coloca en su modo de funcionamiento automático para controlar el nivel del agua en los separadores 366. Se hace accionar la bomba 424 de alimentación para establecer un régimen de flujo de agua relativamente bajo, tal como del 15 por ciento de la capacidad completa a través de la sección 310 generadora de vapor y hacia la sección 312 recolectora y de separación. El agua desde los separadores 366 luego pasa hacia el colector 430 de desagüe y a través del mismo hacia el circuito de agua con la descarga desde el colector controlándose mediante la unidad 436 de control de nivel y la válvula 434 en respuesta al nivel del agua en los separadores 366. Las válvulas 442 y 444 luego se abren selectivamente por medios automáticos para permitir el flujo del agua hacia el conjunto 422 del desaerador y tanque y/o los calentadores 426 de alta presión, respectivamente, de acuerdo con los requisitos de diseño específicos, después de lo cual se hace recircular hacia la sección 310 generadora de vapor. Para la limpieza del agua del ciclo, la válvula 440 se abre selectivamente para permitir el flujo del agua hacia el condensador 414 y a través del desmineralizador 418 del material condensado principal.

- Los quemadores 336 en la sección 322 del horno, se colocan en servicio a un régimen de encendido relativamente bajo tal como del 10 por ciento de la capacidad completa, lo cual -

- eleva la temperatura del agua que circula a través de la sección anteriormente mencionada, y además, eleva la presión en los separadores 366. Cuando la temperatura del agua de circulación llega a un valor predeterminado, tal como de 232°C.,
5. el flujo mínimo establecido mediante la bomba 424 de alimentación se eleva hasta un valor predeterminado, tal como del 25 por ciento de la capacidad completa.
- La entrada de calor luego se eleva adicionalmente, controlando el régimen de encendido de los quemadores 336 en
10. la sección 322 del horno, hasta el grado en que se genera cierta cantidad de vapor y se separa en los separadores 366. Este vapor inmediatamente se hace pasar a través del circuito de vapor, incluyendo el área 398 de recuperación de calor, el techo 400, la sección 314 de recalentamiento y hacia la línea 413 de desagüe para calentar el circuito de vapor. La entrada de vapor se eleva además para producir un vapor suficiente, para permitir que la turbina 408 de alta presión se conecte con el circuito de vapor mediante válvulas apropiadas (no ilustradas) y permite que la turbina se haga girar y se
 20. sincronice con la unidad 407 de rociadura, reduciendo la temperatura del vapor en el circuito de vapor tal y como sea necesario. Los aumentos adicionales en la entrada de calor de la manera anteriormente citada, ocasionan que aumenten las presiones del horno del separador y de regulación con aumentos correspondientes en la carga de la turbina 338 hasta que la presión en la sección 322 del horno y por lo tanto la presión en los separadores 366 y el regulador de turbinas, alcance un valor de aproximadamente 246,05 kilogramos por centímetro cuadrado con la turbina-generador estando al 25 por ciento
 30. de la capacidad de carga completa.

Quedará comprendido que a medida que la presión en los separadores 366 se aproxima a 210,90 kilogramos por centímetro cuadrado, un limitador de error de presión del separador modifica la señal de error de control de nivel hacia la

5. válvula 434, cuando se indica un error negativo (nivel bajo). De esta manera, se asegura un funcionamiento apropiado de la válvula 434, aún cuando la señal de control de nivel se haga errática, dentro de una escala de control de la presión de 210,90 a 246,05 kilogramos por centímetro cuadrado. A una

10. carga del 25 por ciento, la válvula 434 se cierra mediante una señal de control apropiada para eliminar el flujo adicional a través del circuito de desagüe del separador.

La temperatura, la presión y el régimen de flujo del vapor hacia la turbina 316, se aumenta adicionalmente, mediante el encendido apropiado de los quemadores 336 y se

15. logra una acción de régimen de bombeo hasta un funcionamiento de capacidad completa. Los separadores 366 acomodan el flujo de presión de todo el sistema, ocasionando una caída de presión mínima de aproximadamente 35 kilogramos por centímetro cuadrado en el circuito de línea principal.

20.

Los parámetros críticos involucrados en la operación anteriormente citada, se ilustran en la figura 4, en donde las siguientes curvas muestran la relación de los parámetros indicados con la carga:

25. (a) Presión del horno y del separador;
- (b) Temperatura de vapor final;
- (c) Flujo de rociadura en la unidad 407 de rociadura;
- (d) Calidad del vapor (porcentaje en peso del vapor en la mezcla) en los colectores 362 y 364 de sa
- 30.

lida, y en los separadores 366 de entrada;

- (*) Porcentaje de entrada del régimen de encendido que se requiera para efectuar un arranque y una carga continua del sistema.

5. Quedará comprendido que en cualquier etapa de la operación anteriormente descrita antes de que se cierre la válvula 434, el paso del agua desde la última válvula hacia el condensador 414, el conjunto 422 del desareador y tanque y los colectores 426 de alta presión, se puede controlar selectivamente mediante el funcionamiento de las válvulas 440, 442 y 444 respectivamente a fin de tratar selectivamente el agua tal y como se ha descrito. Quedará asimismo comprendido que la válvula 432 es opcional y no es absolutamente necesaria para el funcionamiento anteriormente citado.
10. Se verá también que el sistema y el método de la presente invención permiten que se obtenga un arranque rápido y eficiente sin el uso de un circuito de derivación externo que incorpore un separador. Asimismo, el uso de los separadores múltiples, permite que la presión del sistema completa se acomode, mientras que los separadores individuales, son relativamente pequeños en tamaño total (de aproximadamente un diámetro exterior de 40,74 centímetros) y un grueso de pared pequeño. Como resultado, se elimina el uso de separadores grandes de paredes gruesas. Además, puesto que el nivel en los separadores 366 en la disposición de la presente invención determina el punto de división durante el arranque, el sistema y el método de la presente invención permiten que las turbinas se carguen uniformemente a presiones y temperaturas óptimas, que pueden aumentarse constante y gradualmente y elimina la válvula divisoria de la caldera, así como los otros controles y vál-
15. 20. 25. 30.

vulas que se requieran para enviar inicialmente el vapor en los circuitos que no sean el circuito de vapor principal.

Desde luego, pueden hacerse otras variaciones de la construcción específica y disposición del sistema y el método dados a conocer en lo que antecede, por aquellas personas expertas en el ramo sin desviarse de la invención tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "UN METODO DE PUESTA EN MARCHA DE UNA CENTRAL TERMoeLECTRICA QUE TIENE UNA TURBINA, UN CONDENSADOR Y APARATO PARA SU REALIZACION", con Prioridades de las solicitudes de Patente en U.S.A. nº 533.389 de fecha 16-12-74 y nº 538.236 de fecha 2-1-75, según las características esenciales de las siguientes:

20.

25.

30.

REIVINDICACIONES

1.- Un método de puesta en marcha de una central ter-
moeléctrica que tiene una turbina, un condensador y aparato pa-
 ra su realización, cuyo método comprende los pasos consisten-
 5. tes en conectar dicha turbina y dicho condensador en un trayec-
 to de flujo principal con un generador de vapor en una rela-
 ción de flujo en serie, pasando el fluido a través de dicho ge-
 nerador de vapor para calentar dicho fluido, conectar una plu-
 ralidad de separadores en dicho trayecto de flujo principal en-
 10. tre dicho generador de vapor y dicha turbina, de manera que di-
 chos separadores efectúan la separación de dicho fluido en un
 vapor y un líquido durante la puesta en marcha y acomodan las
 condiciones de carga a pleno funcionamiento de dicho generador
 de vapor después de la puesta en marcha, pasar el vapor desde
 15. dichos separadores de dicho trayecto de flujo principal a di-
 cha turbina, y pasar selectivamente el líquido desde dichos se-
 paradores fuera de dicho trayecto de flujo principal directa-
 mente a dicho condensador o nuevamente a dicho trayecto de flu-
 jo principal entre dicho condensador y dicho generador de va-
 20. por.

2.- Método según reivindicación 1, que comprende ade-
 más el paso consistente en bombear dicho fluido a través de di-
 cho trayecto de flujo principal y dicho trayecto de flujo auxi-
 liar, constituyendo dicho paso de bombeo el único método de cir-
 25. culación del fluido durante la puesta en marcha y durante las
 condiciones de carga a pleno funcionamiento.

3.- Método según reivindicación 1, que comprende ade-
 más el paso consistente en hacer funcionar a dicho generador -
 de vapor a presiones variables durante su puesta en marcha.

30. 4.- Método según la reivindicación 1, que comprende -

además el paso consistente en calentar dicho líquido de dicho trayecto de flujo principal entre dicho condensador y dicho generador de vapor.

5. - Aparato de puesta en marcha para usar en una central termoeléctrica que tiene una turbina de vapor y un condensador según el método de las reivindicaciones anteriores, cuyo aparato comprende un generador de vapor, medios para establecer un trayecto de flujo del fluido principal conectando dicha turbina, dicho condensador y dicho generador de vapor en una relación de flujo en serie, una pluralidad de separadores conectados en dicho trayecto de flujo principal entre dicho generador de vapor y dicha turbina, estando adaptados dichos separadores para acomodar las condiciones de carga a pleno funcionamiento de dicho generador de vapor después de su puesta en marcha y para separar el fluido de dicho generador de vapor en un vapor y un líquido durante la puesta en marcha, siendo pasado dicho vapor en dicho trayecto de flujo principal a dicha turbina, medios para establecer un trayecto de flujo auxiliar extendiéndose hacia fuera de dicho trayecto de flujo principal y conectados a dichos separadores para recibir el líquido de dichos separadores durante la puesta en marcha, incluyendo dicho trayecto de flujo auxiliar una línea de ramificación del flujo conectada directamente a dicho condensador y otra línea de ramificación del flujo conectada a dicho trayecto de flujo principal entre dicho condensador y dicho generador de vapor.

6. - Aparato según la reivindicación 1, que comprende además medios de bombeo para impulsar dicho fluido a través de dicho trayecto de flujo principal y dicho trayecto de flujo auxiliar, constituyendo dichos medios de bombeo los únicos medios de circulación del fluido durante la puesta en marcha y

durante las condiciones de carga a pleno funcionamiento.

7.- Aparato según la reivindicación 1, que comprende además medios de válvula asociados con cada una de dichas líneas de ramificación del flujo para controlar el flujo del líquido a través de dichas líneas.

8.- Aparato según la reivindicación 1, que comprenda además medios de intercambio térmico dispuestos en dicho trayecto de flujo principal entre dicho condensador y dicho generador de vapor, estando conectada la otra línea de ramificación del flujo antes citada con dicho trayecto de flujo principal aguas arriba de dichos medios de intercambio térmico.

9.- "UN METODO DE PUESTA EN MARCHA DE UNA CENTRAL TERMOELECTRICA QUE TIENE UNA TURBINA, UN CONDENSADOR Y APARATO PARA SU REALIZACION".

15. Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria que consta de veinte hojas escritas a máquina, por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 10 AGO. 1977

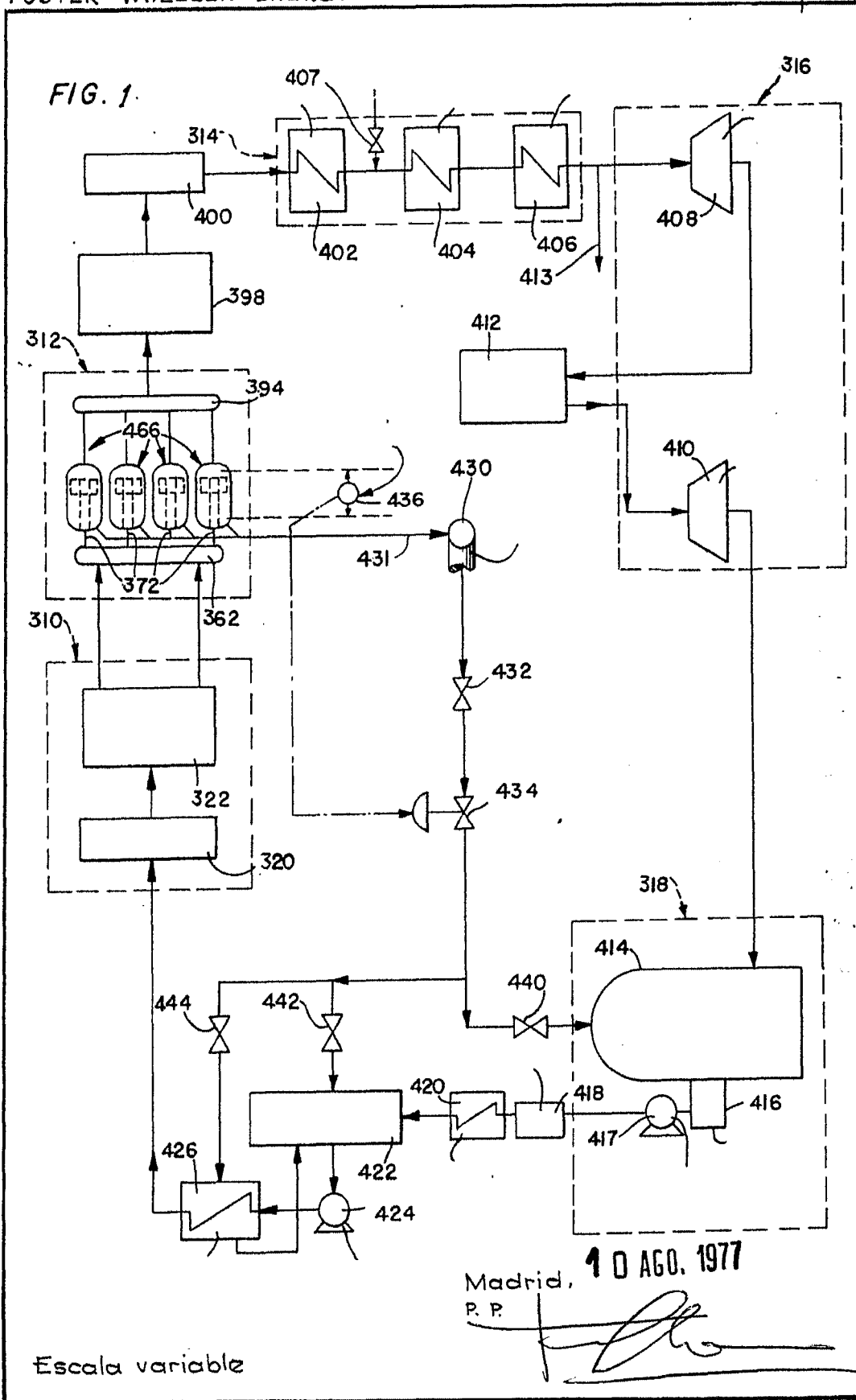
FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION
F.P.



20.

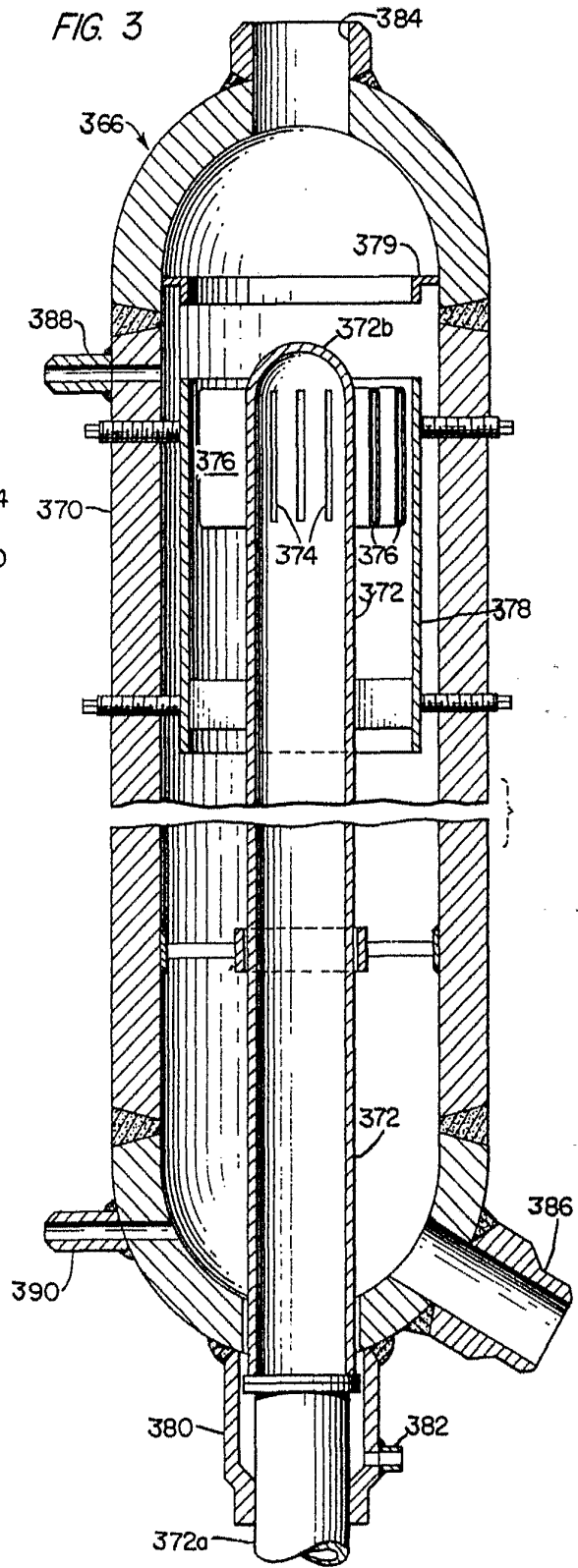
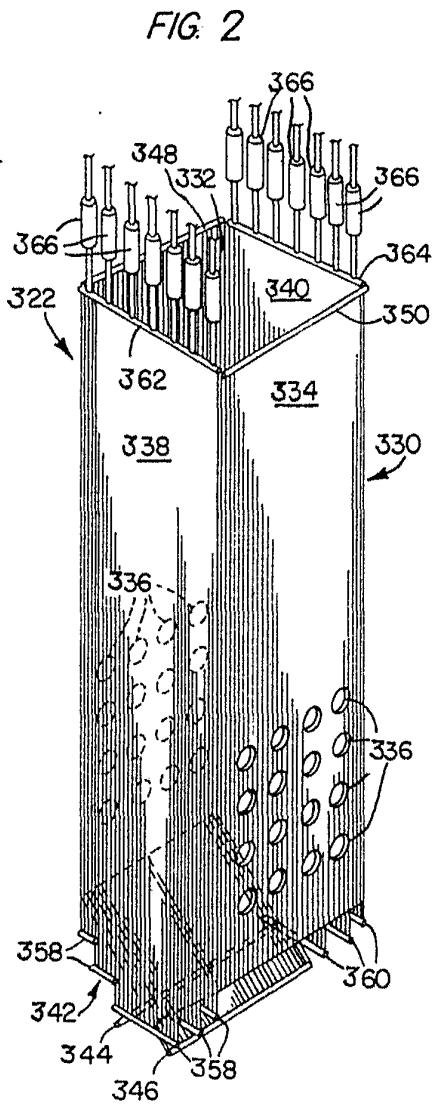
25.

30.



Madrid, 10 AGO. 1977
P. P.

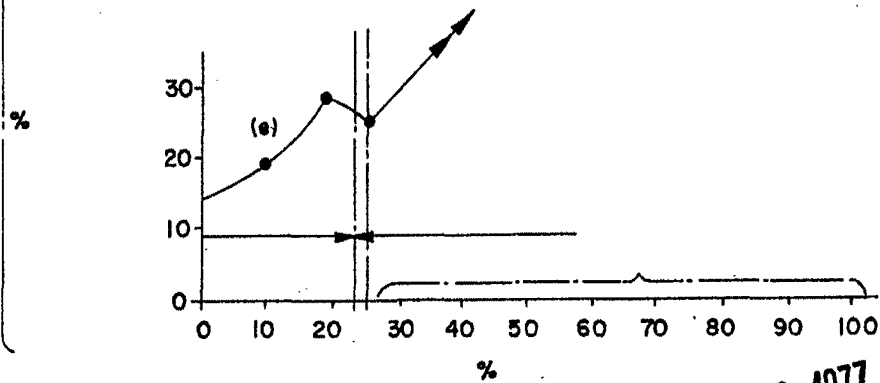
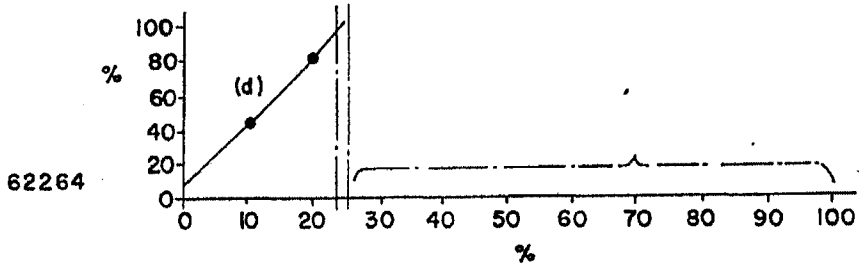
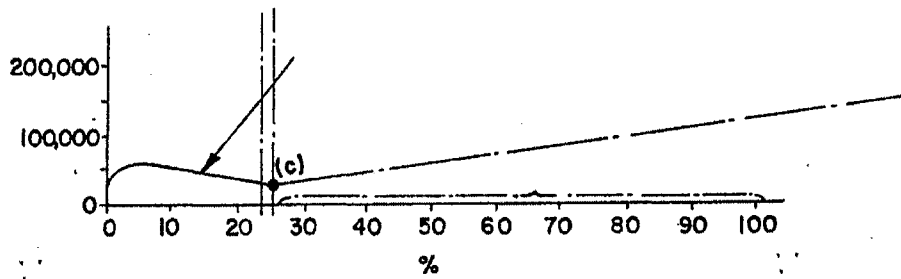
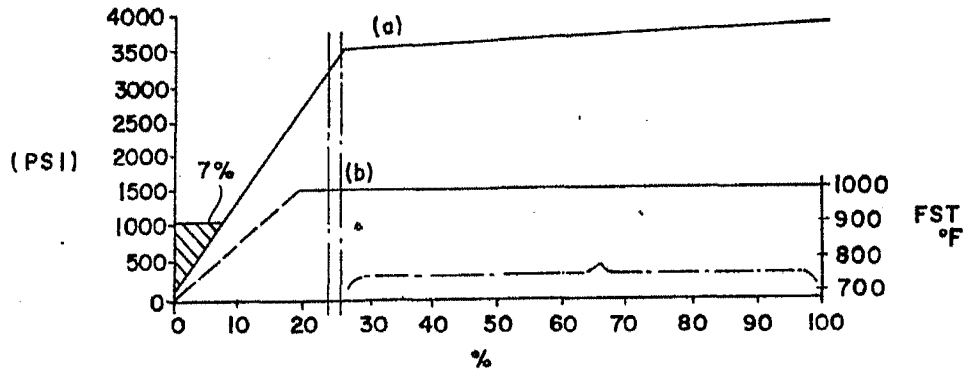
Escala variable



Escala variable

Madrid 9 O AGO. 1977
P. P.

FIG. 4



Escala variable

Madrid, 10 AGO. 1977
P.P.